

VI[e] CONGRÈS

INTERNATIONAL D'AGRICULTURE

PARIS 1900

41 822 — PARIS, IMPRIMERIE LAHURE
9. Rue de Fleurus, 9

VI^E CONGRÈS INTERNATIONAL

D'AGRICULTURE

PARIS

1er au 8 Juillet 1900

TOME PREMIER

ORGANISATION — RÈGLEMENT ET PROGRAMME

RAPPORTS ET TRAVAUX PRÉLIMINAIRES

PARIS

MASSON ET CIE, ÉDITEURS

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

1900

VI[e] CONGRÈS INTERNATIONAL
D'AGRICULTURE

ORGANISATION DES CONGRÈS INTERNATIONAUX D'AGRICULTURE

Au Congrès international d'agriculture de Paris en 1889 fut constituée la *Commission internationale d'agriculture*, qui fut chargée de provoquer et de diriger la création de Congrès internationaux périodiques.

C'est à cette organisation que se rattachent les Congrès qui se sont tenus : à **la Haye**, en 1891 ; à **Bruxelles**, en 1895 ; à **Budapest**, en 1896 ; et à **Lausanne**, en 1898.

Quoique le Congrès de Budapest ait été organisé et dirigé exclusivement par le Gouvernement hongrois, M. le Ministre de l'agriculture de Hongrie a demandé à la Commission internationale d'agriculture de le relier à l'ensemble des Congrès internationaux qu'elle a organisés depuis 1889. Celle-ci s'est empressée d'accéder à ce désir.

Le Congrès international d'agriculture de Lausanne a décidé que le prochain Congrès se tiendrait à Paris en 1900.

La Commission supérieure des Congrès projetés à l'occasion de l'Exposition universelle de 1900 a rattaché le Congrès international d'agriculture à la série des Congrès de l'Exposition et a décidé que la Section française de la Commission internationale d'agriculture en constituerait la Commission d'organisation avec quelques autres membres dont celle-ci avait proposé l'adjonction.

COMMISSION D'ORGANISATION

Président :

M. Méline (Jules), ancien président du Conseil des Ministres, ancien Ministre de l'Agriculture, président du Congrès international d'agriculture à Paris en 1889, à la Haye en 1891 et à Lausanne en 1898, président de la Société nationale d'agriculture de France.

Vice-Président :

M. Tisserand (Eugène), directeur honoraire de l'Agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture et de la Commission internationale d'agriculture.

Secrétaire général :

M. Sagnier (Henry), membre de la Société nationale d'agriculture, directeur du *Journal de l'Agriculture*, questeur de la Commission internationale d'agriculture.

Secrétaires :

MM. Tardit (Michel), maître des requêtes au Conseil d'État, secrétaire du Congrès international d'agriculture de Paris en 1889, secrétaire de la Commission internationale d'agriculture.

Gariel (Léon), ingénieur-agronome, secrétaire du Comité spécial des Congrès en 1900 (Section VIII).

Membres :

MM.

Bénard (Jules), membre de la Société nationale d'agriculture, membre de la Commission internationale d'agriculture.

Casimir-Périer, ancien Président de la République, président de la Société nationale d'encouragement à l'agriculture.

Dehérain (P.-P.), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, secrétaire général du Congrès international d'agriculture en 1889.

Develle (Jules), ancien Ministre de l'Agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture.

Lagorsse (Jules de), secrétaire général de la Société nationale d'encouragement à l'agriculture.

Passy (Louis), député, membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture, membre de la Commission internationale d'agriculture.

Prillieux (Ed.), sénateur, membre de la Société nationale d'agriculture.

Ribot (A.), député, ancien président du Conseil des Ministres, membre de la Commission internationale d'agriculture.

MM.

Faye (L.), sénateur, ancien Ministre de l'Agriculture,

Fougeirol (E.), sénateur, président de la Ligue française bimétallique, membre de la Commisssion internationale d'agriculture.

Gomot (Hippolyte), sénateur, ancien Ministre de l'Agriculture, vice-président de la Commission internationale d'agriculture.

Risler (Eugène), membre de la Société nationale d'agriculture, directeur de l'Institut national agronomique.

Séblime (Charles), sénateur, président d'honneur de l'Association de l'industrie et de l'agriculture françaises.

Vassillière (Léon), directeur de l'agriculture au Ministère de l'Agriculture.

Viger (A.), député, ancien Ministre de l'Agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture.

Vogüé (le marquis de), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, membre de la Commission internationale d'agriculture, président de la Société des agriculteurs de France.

COMMISSION INTERNATIONALE D'AGRICULTURE

PRÉSIDENTS D'HONNEUR

MM.

1891. Méline (Jules), président du Congrès à Paris en 1889, à la Haye en 1891 et à Lausanne en 1898.

Bauduin (D.), président du Comité exécutif du Congrès de la Haye en 1891.

1895. Bruyn (de), ancien Ministre de l'Agriculture de Belgique, président d'honneur du Congrès de Bruxelles en 1895.

Cartuyvels van der Linden, président du Comité exécutif et du Congrès de Bruxelles en 1895.

1896. Daranyi (Ignace de), Ministre de l'Agriculture de Hongrie, président du Congrès de Budapest en 1896.

1898. Viquerat, chef du Département de l'agriculture et du commerce du canton de Vaud (Suisse), président du Congrès de Lausanne en 1898.

MEMBRES D'HONNEUR DU CONGRÈS

1891. *La Société hollandaise d'agriculture.*

1896. *La Société nationale d'agriculture de Hongrie.*

MEMBRES DE LA COMMISSION

France.

MM. Méline (Jules), député, ancien président du Conseil, ancien Ministre de l'Agriculture, président du Congrès à Paris en 1889, à la Haye en 1891 et à Lausanne en 1898.

Gomot, sénateur, ancien Ministre de l'Agriculture.

Ribot, député.

Passy (Louis), député, membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture.

Tisserand, directeur honoraire de l'Agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture.

Bénard (Jules), membre de la Société nationale d'agriculture.

Fougeirol, sénateur.

Vogüé (le marquis de), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, président de la Société des agriculteurs de France.

Sagnier (Henry), membre de la Société nationale d'agriculture, directeur du *Journal de l'Agriculture.*

Tardit, maître des requêtes au Conseil d'État, secrétaire des Congrès de 1889, de 1891 et de 1895.

Allemagne.

MM. Dunkelberg (le docteur), à Wiesbaden.

Sorauer (le docteur, prof. Paul), à Berlin.

Werner (le docteur, prof. A.), professeur à l'Académie agricole de Berlin.

Autriche-Hongrie.

MM. Hohenbruck (le baron Arthur de), conseiller honoraire au Ministère de l'Agriculture d'Autriche.

Kolowrat (le comte Léopold), propriétaire à Klattau (Bohême).

Rodiczky (le docteur Eugène de), écuyer-sénéchal de Sa Majesté Imp. et Roy., au Ministère royal hongrois de l'Agriculture.

Bedö (Albert de), ancien secrétaire d'État au Ministère royal hongrois de l'Agriculture.

Dessewffy (le comte Aurèle), président de la Société nationale d'agriculture de Hongrie.

Belgique.

MM. Cartuyvels van der Linden, inspecteur général de l'agriculture au Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, à Bruxelles.

Van der Straten-Ponthoz (le comte), président honoraire de la Société centrale d'agriculture de Belgique, à Bruxelles.

Hont (Fréd. d'), directeur du laboratoire communal de Courtrai, secrétaire du Conseil supérieur d'agriculture de Belgique, à Courtrai.

Braekers (Ferd.), juge, membre du Conseil supérieur d'agriculture de Belgique.

Canada.

M. Perrault (X.), président d'honneur de la Chambre de commerce de Montréal.

Danemark

M. Westermann, professeur à l'Institut agricole et vétérinaire de Copenhague.

Espagne.

MM. Maisonnave (Juan), Membre du Conseil supérieur de l'agriculture.

Cardenas (José de), député, président de l'Association des agriculteurs d'Espagne.

États-Unis de l'Amérique du Nord.

MM. Smart (le docteur J.-H.), président du Purdue University, collège d'agriculture et de mécanique de l'État d'Indiana.

Salmon (le docteur), chef du bureau de l'Industrie animale au Département de l'agriculture, à Washington.

Grande-Bretagne.

MM. Clarke (Sir Ernest), secrétaire du Conseil de la Société royale d'agriculture d'Angleterre.

Parker (l'honorable Cecil T.), président du Comité pour l'industrie laitière du Conseil de la Société royale d'agriculture d'Angleterre.

Granville-Smith (R.-W.), secrétaire honoraire de la Ligue bimétallique anglaise.

Grèce.

M. Gennadius, ancien chef du Bureau de l'agriculture, à Célosie (Chypre).

Italie.

MM. Miraglia (commandeur N.), directeur honoraire de l'agriculture au Ministère de l'Agriculture d'Italie, à Rome.

Ohlsen (le docteur Carlo), conseiller ministériel de la Commission zootechnique du royaume d'Italie, à Rome.

Ottavi (Edoardo), député.

Luxembourg.

M. Fischer, président de la Commission grand-ducale d'agriculture.

Pays-Bas.

MM. Bauduin (D.), président d'honneur de la Société hollandaise d'agriculture et du Comité exécutif du Congrès de 1891.

Sickesz (le docteur en droit C.-J.), président de la Commission agricole de l'État, directeur général de l'agriculture au Ministère de l'Intérieur.

Cost van der Linden (le docteur en droit P.-W.-A.), vice-président rapporteur de la Commission agricole de l'État.

Portugal.

M. Batalha Reis, directeur de l'École de viticulture de Torres Vedras.

Roumanie.

MM. Aureliano, président de la Chambre des députés, membre de l'Académie de Roumanie.

Bouesco, professeur à l'École centrale d'agriculture et sylviculture de Bukarest.

Poenaro (Jean), inspecteur général du commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

Russie.

MM. Yermoloff (Alexis), Ministre de l'Agriculture et des Domaines, à Saint-Pétersbourg.

Thoms (George), professeur et directeur de la Station agronomique, au Polytechnikum de Riga.

Bilderling (général Pierre de), propriétaire-agriculteur, créateur de la Station agronomique de Zapolié, gouvernement de Saint-Pétersbourg.

Suède et Norvège.

MM. Loven (Christian), secrétaire de l'Académie royale d'agriculture.

Bonde (le baron), grand-maître des cérémonies de S. M. le roi de Suède et Norvège.

Suisse.

MM. Bieler, directeur de l'Institut agricole de Lausanne.

Haccius (Charles), directeur de l'Institut vaccinal suisse, à Lancy (Genève),

RÈGLEMENT DU CONGRÈS

ARTICLE PREMIER

Le VI[e] Congrès international d'agriculture se tiendra à Paris, au cours de l'Exposition universelle de 1900, DU 1[er] AU 8 JUILLET.

ART. 2

Seront membres du Congrès toutes les personnes qui auront envoyé leur adhésion au secrétaire de la Commission d'organisation avant l'ouverture du Congrès, ou qui se feront inscrire pendant la durée de celui-ci, et qui auront acquitté la cotisation dont le montant est fixé à 20 francs.

ART. 3

Les Sociétés d'agriculture, Comices, Syndicats, et généralement toute association ayant un caractère agricole, peuvent faire partie du Congrès et y envoyer des délégués. La cotisation est due pour chaque délégué.

ART. 4

Les membres du Congrès recevront, sur le payement de leur cotisation, une carte qui leur sera délivrée par les soins de la Commission d'organisation.

Ces cartes, qui ne donnent aucun droit à l'entrée gratuite à l'Exposition[1], sont strictement personnelles. Toute carte prêtée sera immédiatement retirée.

ART. 5

Les membres du Congrès recevront gratuitement les publications émanant du Congrès.

ART. 6

Les travaux du Congrès sont préparés par la Commission d'organisation.

1. Par une disposition nouvelle du Commissariat général de l'Exposition universelle, ces cartes donnent droit à l'entrée gratuite à l'Exposition, pendant la durée du Congrès.

ART. 7

Le Congrès comprendra des séances publiques, des séances générales, des séances de section, des excursions et visites à des établissements agricoles.

ART. 8

Les membres du Congrès ont seuls le droit d'assister aux séances qui ne sont pas publiques, et aux visites préparées par la Commission d'organisation, de présenter des travaux et de prendre part aux discussions.

Les délégués des administrations publiques françaises et étrangères jouiront des avantages réservés aux membres du Congrès.

ART. 9

Le Congrès se partage en sept Sections :

1re Section : **Économie rurale** (Crédit agricole, Associations agricoles, Cadastre, Questions agraires, etc.).

2e Section : **Enseignement agricole** (Stations agronomiques, Champs d'expériences et de démonstration, etc.).

3e Section : **Agronomie** (Application des sciences à l'agriculture, Améliorations agricoles et pastorales).

4e Section : **Économie du bétail et production chevaline.**

5e Section : **Génie rural, Cultures industrielles et industries agricoles.**

6e Section : **Cultures spéciales du Midi** (Séricicullure, primeurs, fleurs à parfums, etc.) **et cultures des colonies.**

7e Section : **Lutte contre les parasites, protection des animaux utiles** (Mesures internationales).

ART. 10

Les travaux de chaque Section sont préparés par un Comité spécial désigné par la Commission d'organisation.

Les Comités des Sections prépareront des rapports sur les questions qu'ils décideront de soumettre au Congrès. Les rapports seront remis à la Commission d'organisation dans les délais que celle-ci déterminera, pour que ces rapports soient imprimés en entier ou par extrait, avant le Congrès.

Ces rapports préliminaires seront discutés dans les Sections avant d'être soumis aux séances générales.

ART. 11

Les personnes désireuses de présenter des travaux au Congrès devront les transmettre, avant le 1er mars 1900, à la Commission d'organisation, qui en saisira le Comité de la Section compétente.

Aucune question ne sera discutée en séance générale avant d'avoir été examinée en section.

ART. 12

A la séance d'ouverture du Congrès, la Commission d'organisation remet ses pouvoirs au bureau de la Commission internationale d'agriculture qui remplit les fonctions de bureau provisoire.

Il est immédiatement procédé à la formation du bureau définitif, qui est composé d'un président, de vice-présidents et de secrétaires.

ART. 13

Les Sections constitueront, dans leur première réunion, leurs bureaux respectifs qui seront composés d'un président, de vice-présidents et de secrétaires.

ART. 14

La langue française sera adoptée pour la publication et les procès-verbaux du Congrès.

ART. 15

Les bureaux des Sections s'entendront avec le bureau du Congrès pour fixer l'ordre du jour des séances générales.

ART. 16

Les conclusions soumises aux séances générales seront toujours présentées par écrit.

Les orateurs qui auront pris la parole dans une séance devront remettre au secrétaire, dans les vingt-quatre heures, un résumé de leurs communications pour les procès-verbaux. Dans le cas où ce résumé n'aurait pas été remis, le texte rédigé par les secrétaires en tiendra lieu.

Les orateurs ne pourront occuper la tribune pendant plus de quinze minutes, à moins que l'assemblée consultée n'en décide autrement.

ART. 17

Un compte rendu des travaux du Congrès sera publié par les soins de la Commission d'organisation. Celle-ci se réserve de fixer l'étendue des mémoires ou communications qui y figureront.

ART. 18

Le bureau du Congrès statue en dernier ressort sur tout incident non prévu au règlement.

PROGRAMME DU CONGRÈS

Aux termes du règlement précédent, des Comités spéciaux ont désigné, pour chaque section, le programme des questions à soumettre aux études des membres du Congrès.

Des rapports préliminaires ont été préparés sur ces questions. Leur ensemble, ainsi que les travaux envoyés à la Commission d'organisation dans les délais prévus, sont réunis, pour chaque section, après l'exposé du programme.

PREMIÈRE SECTION

ÉCONOMIE RURALE

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS.

1° Des charges fiscales de toute nature supportées par l'agriculture dans chaque pays. Étude des méthodes par lesquelles ces charges peuvent être évaluées; étude comparative des résultats.

2° Du crédit agricole mutuel. Son développement et ses résultats.

3° Des moyens pratiques de prévenir et de réprimer le vagabondage et la mendicité dans les campagnes. Étude comparative de la législation, de l'organisation publique ou privée et des résultats dans chaque pays.

4° Législation et réglementation du commerce des produits agricoles et des marchés à terme. Organisation et fonctionnement des bourses de commerce en ce qui concerne les produits de l'agriculture. Abus de la spéculation; moyens de les prévenir et de les réprimer.

5° Écarts entre les prix de vente de l'agriculteur et les prix d'achat du consommateur: variations et causes de ces écarts; moyens à employer pour les atténuer.

6° Assurances mutuelles et à primes fixes contre la grêle, la mortalité du bétail. Assurances contre les accidents du travail.

7° Syndicats et associations coopératives. Institutions d'assistance et de prévoyance. Mutualité.

8° De la plus-value à accorder en fin de bail au fermier sortant.

9° Des moyens de faciliter l'accès de la petite propriété rurale.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ.

TRAVAUX PRÉSENTÉS AU CONGRÈS.

COMITÉ DE LA PREMIÈRE SECTION

Président. . . . . M. Ribot, député, ancien président du Conseil des Ministres, membre de la Commission internationale d'agriculture.

Vice-présidents. . . M. Levasseur, membre de l'Institut, ancien président de la Société nationale d'agriculture.

M. Tisserand, directeur honoraire de l'Agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture et de la Commission internationale d'agriculture.

Secrétaires . . . . M. Convert, professeur à l'Institut national agronomique.

M. Tardit, maître des requêtes au Conseil d'État.

Secrétaire-adjoint . M. Hannotin, auditeur au Conseil d'État.

Membres :

MM.

Calvet, sénateur.

Chevallier (Émile), membre de la Société nationale d'agriculture, député.

Cheysson (E.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Deschanel (Paul), président de la Chambre des députés.

Develle (Jules), ancien Ministre de l'Agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture.

Doniol (H.), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Faye, sénateur, ancien Ministre de l'Agriculture.

Ferdinand-Dreyfus, ancien député.

Fougeirol, sénateur, président de la Ligue bimétallique française, membre de la Commission internationale d'agriculture.

Gauwain, membre de la Société nationale d'agriculture, sous-gouverneur du Crédit foncier.

Graux (Georges), député.

Labiche (Émile), sénateur.

Lagorsse (de), secrétaire général de la Société nationale d'encouragement à l'agriculture.

Lechevallier, questeur de la Chambre des députés.

Leroy-Beaulieu (Paul), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Lourties, sénateur, ancien Ministre.

Luçay (le comte de), membre de la Société nationale d'agriculture.

MM.

Mahy (de), député, ancien Ministre de l'Agriculture.

Méline (Jules), ancien président du Conseil des Ministres, ancien Ministre de l'Agriculture, président de la Société nationale d'agriculture, président de la Commission internationale d'agriculture.

Néron-Bancel, député.

Paisant (Alfred), président du Tribunal de Versailles.

Pallain (Georges), gouverneur de la Banque de France,

Passy (Louis), membre de l'Institut, député, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture.

Piou (Jacques), député.

Rocquigny (le comte de), délégué au service agricole du Musée social.

Sagnier (Henry), membre de la Société nationale d'agriculture et de la Commission internationale d'agriculture, directeur du *Journal de l'Agriculture.*

Théry (Edmond), secrétaire général de la Ligue bimétallique française.

Vassillière (Léon), directeur de l'Agriculture au Ministère de l'Agriculture.

Vogüé (le marquis de), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, président de la Société des agriculteurs de France.

Zolla (D.), professeur à l'École nationale d'agriculture de Grignon.

PREMIÈRE SECTION

I

LES CHARGES FISCALES DE L'AGRICULTURE EN FRANCE

Par le comte de LUÇAY

Membre de la Société nationale d'agriculture,
Vice-président de la Société des agriculteurs de France,
Correspondant de l'Institut.

L'inégalité des charges, que notre législation fiscale impose aux cultivateurs, est un fait malheureusement reconnu et la question des remèdes que nécessiterait cette situation est depuis de longues années à l'ordre du jour du Parlement, sans avoir jamais pu aboutir. Il y va cependant de l'avenir même du pays. Le gouvernement n'avoue-t-il pas dans l'exposé des motifs du budget de 1891 que, « dans la lutte économique engagée entre les nations, le poids des charges fiscales est appelé à jouer un rôle décisif, et que l'avenir est aux peuples qui, sachant modérer leurs dépenses, auront ménagé le mieux les sources vives de leurs richesses? »

Dès le milieu du siècle, pour ne pas remonter plus haut, la situation inégale, faite par l'impôt aux cultivateurs, était officiellement déclarée. « La propriété du sol, disait le Ministre des finances en présentant le budget de 1851, est surchargée: l'impôt multiple qui pèse directement ou indirectement sur la terre, sous forme de contribution foncière, de contribution des portes et fenêtres, de droits de mutation, de droits d'obligation, d'hypothèques, de quittances, etc., etc., la place, comparativement aux autres valeurs, dans un état de souffrance qui provoque depuis longtemps les méditations des hommes sérieux. » La prospérité du second empire vint pallier un peu la situation. Aussi bien, dès ses débuts, le nouveau régime avait-il assuré à l'agriculture, par la suppression des 17 centimes généraux additionnels à la contribution foncière, un allégement de 27 millions; il ne borna pas là ses efforts dans cette voie.

Les revenus mobiliers avaient, en 1791, été évalués seulement au cinquième de l'ensemble du revenu de la France; on sait l'immense développement qu'ils ont reçu au cours du dix-neuvième siècle, le relevé des valeurs mobilières soumises aux droits de mutation pour décès permet de le constater.

En 1860, ces valeurs étaient estimées 1180 millions, les immeubles 1544 millions. La progression n'a fait que s'accentuer depuis, de telle sorte qu'à partir de 1891,

l'annuité successorale mobilière a tout au moins égalé l'annuité successorale immobilière; cependant ce n'est qu'à partir de 1850 et de 1857 que les meubles et immeubles ont été placés dans les successions et les mutations au point de vue fiscal sur le même pied[1]. La loi du 29 juin 1872 a établi sur le revenu des valeurs mobilières une taxe annuelle et obligatoire de 3 pour 100, dont le taux a été porté à 4 pour 100 par la loi du 26 décembre 1890.

Nonobstant, l'excès des charges fiscales pesant sur la propriété foncière était universellement déclaré dans la grande Enquête agricole de 1866. Aussi, lors de la liquidation des désastres de 1870-1871, l'Assemblée nationale dut-elle hésiter à lui demander sa part contributive. « D'accord avec l'exposé de M. le Ministre des finances, disait au nom de la Commission du budget M. Casimir Périer, le 31 août 1871, la grande majorité pense que la propriété foncière supporte depuis longtemps une trop large part des charges publiques »; mais les circonstances étaient trop critiques pour persévérer dans cette voie et M. Magne, ministre des finances, le proclamait lui-même le 5 mai 1874 : « Il ne viendra à l'esprit de personne de soutenir que la propriété foncière, disait-il à la tribune de l'Assemblée nationale, n'a pas voulu payer et très largement payer son contingent dans les charges nouvelles que la guerre nous a imposées. Sur les 600 millions que vous avez déjà votés, si l'on fait bien le compte, on reconnaît que la propriété directement ou par ses produits a supporté environ les deux tiers de ces charges nouvelles. »

La presque totalité des impôts, qui grevaient l'outillage industriel et avaient été établis en 1871, ont été successivement éliminés et, si la loi du 19 juillet 1880 a ramené les droits sur les boissons et sur le sucre aux taux où ils étaient avant 1871, c'est plus dans l'intérêt du consommateur que dans celui des producteurs que le dégrèvement a été opéré; ceux-ci attendent toujours l'exécution des engagements solennellement pris à leur égard.

Telle était déjà la situation lorsque le Parlement fut saisi des projets relatifs au nouveau régime douanier. La Commission législative, à laquelle ils avaient été renvoyés, fut unanime à reconnaître l'état de souffrance de l'industrie agricole. « Les plaintes de l'agriculture sont générales, disait à la tribune son rapporteur, M. Drumel, il n'y a pas de distinction; qu'il s'agisse du fermier qui exploite la propriété d'autrui, ou du propriétaire qui exploite sa terre, qu'il s'agisse de ce que j'appellerai le faire valoir direct, du fermage, du colonage et du métayage, les plaintes sont unanimes et il n'en peut être autrement. » En conséquence, la Commission avait conclu à la nécessité de frapper de droits compensateurs les produits agricoles de l'étranger; mais le Ministre de l'agriculture, sans méconnaître un état de souffrance que personne, disait-il, ne songeait à contester, se refusa à soutenir la proposition; il se contenta de prendre vis-à-vis des cultivateurs l'engagement de dégrèvements ultérieurs.

C'était du reste dans le sens de la revision de notre système d'impôts, de manière à répartir les charges d'une façon plus équitable, qu'avait conclu la Société nationale d'agriculture dans l'enquête officielle à laquelle elle avait procédé sur la demande même du gouvernement. Elle constatait, dans son vœu du 17 mars 1880, que l'agriculture était, par rapport à l'industrie, dans une situation d'infériorité unanimement reconnue, et qu'elle supportait par les impôts divers, dont ses produits étaient frappés, la plus grande partie des charges publiques.

---

1. Rapport de M. Leroux au Corps législatif, 1857 : « Depuis quelques années, le Corps législatif frappé de la situation difficile de la propriété foncière trop chargée, constatant sans l'envier la progression croissante de la valeur mobilière, cherche dans la pensée d'un impôt modéré sur l'une, la possibilité d'un dégrèvement salutaire sur l'autre ».

Quelques semaines plus tard, le 30 avril, reprenant et développant une étude déjà précédemment abordée[1], la Société des agriculteurs de France dressait le bilan des diverses classes de contribuables au regard de l'impôt, et établissait par des chiffres irréfutables que le cultivateur acquittait comme tel une part disproportionnée des charges publiques. Ces conclusions, que la Société a affirmées dans ses sessions générales de 1881 et de 1882 et qu'elle n'a cessé de renouveler depuis, ont été longtemps contestées et méconnues par les pouvoirs publics. Mais les légitimes revendications des défenseurs de l'agriculture les ont enfin fait triompher et elles ont reçu, en 1885, la consécration officielle du Ministre de l'agriculture. « Le calcul a été fait par bien des économistes, disait M. Méline le 10 février 1885 à la Chambre des députés. J'ai prié le Directeur de l'agriculture de refaire le travail; il y a consacré un mois, en rapprochant les chiffres du budget; les charges qui pèsent directement sur l'agriculture, pour un revenu de 2645 millions s'élèvent à 611 434 420 francs, soit 25 pour 100, tandis que la propriété urbaine, dont le revenu est de 2 milliards, paye environ 340 millions ou seulement 17 pour 100; la propriété mobilière qui, sur un revenu de 3985 millions, paye 160 millions, n'est grevée que de 4 pour 100; le commerce et l'industrie, sur un revenu de 2740 millions, payent 388 millions, ce qui représente 13 pour 100. Enfin, on estime que les salaires des fonctionnaires, des ouvriers, de tous les travailleurs sont grevés environ de 7 pour 100 par les impôts de consommation. Si au 25 pour 100 des charges pesant directement sur l'agriculture on ajoutait les impôts de consommation que l'agriculteur paye comme un autre, ce serait 33 pour 100 de son revenu. » Cette constatation a été officiellement renouvelée par le même éminent homme d'Etat, le 7 juillet 1896[2], à la Chambre.

Comment et dans quelles conditions a été dressé le bilan des diverses classes de contribuables au point de vue de l'impôt? Sur quelles bases les chiffres ont-ils été établis? C'est ce que je me propose d'indiquer rapidement ici en rapprochant les rapports présentés en 1880, 1881[3] et 1882[4], à la session des Agriculteurs de France, des travaux de M. Leroy-Beaulieu, ainsi que des discussions qui eurent lieu en 1889 devant la Société de statistique de Paris[5]. Impôts d'État, impôts départementaux, impôts communaux sont à la charge des mêmes contribuables et sortent de la même bourse, je les ai donc fait figurer au même titre dans mes calculs.

AGRICULTURE ET PROPRIÉTÉS NON BATIES

Les 50 035 279 hectares, qui forment le sol imposable de la France, appartiennent à 8 454 218 propriétaires; 27 millions d'hectares se fractionnent en domaines de 1 à 10 hectares (14 476 505 hectares) et en domaines de 10 à 40 hectares (12 700 000 hectares); les 2/3 du sol arable sont entre les mains de la moyenne et de la petite culture et, si l'on ajoute que, sur les 3 604 789 chefs d'exploitation[6], 2 199 220 cultivent exclusive-

1. *Des charges fiscales de la propriété foncière et du danger de les aggraver par la création de centimes additionnels.* Rapport présenté au Conseil par M. le comte de Luçay (27 mai 1874).

2. Dans la période entre 1885 et 1896, la propriété non bâtie avait participé à un dégrèvement de 15 167 977 fr. sur le principal de la contribution foncière. Le 31 juillet 1897, le législateur a consenti aux petites cotes foncières des remises qui, en 1898, s'élevaient à 16 604 507 fr. Cette mesure est une grave dérogation au principe de la réalité de l'impôt posé en 1789 par la Constituante.

3. Rapports de M. le comte de Luçay (30 avril 1880 et 25 février 1881).

4. Rapport de M. le Trésor de La Rocque (11 février).

5. Voir, entre autres, le rapport de M. Kergall du 19 décembre 1888.

6. Ces 3 604 789 chefs d'exploitation emploient 3 058 346 auxiliaires salariés des deux sexes. La population rurale de la France, femmes et enfants compris, est de 17 435 888 âmes. Elle forme 45,5 pour 100 de la population totale qui est de 38 343 192 habitants (*Enquête décennale de* 1892). En Allemagne, la population agricole forme moins de 42 pour 100 de l'ensemble de la population.

ment leur propre domaine, et que 588 900 journaliers agricoles sont, en outre, propriétaires d'un petit bien qu'ils cultivent, on est en droit de placer les agriculteurs et les propriétaires de propriétés non bâties sous une seule et même rubrique[1].

Quels sont les impôts qui les frappent? l'impôt foncier, les portes et fenêtres, la taxe des biens de mainmorte, les prestations, l'impôt personnel et mobilier et les droits d'enregistrement et de timbre.

Impôt foncier.

Cet impôt date de la Constituante; il formait la première branche et la plus considérable d'une contribution unique, qui, dans le régime nouveau institué par cette assemblée, devait remplacer toutes les taxes anciennes tant directes qu'indirectes et frapper chaque contribuable proportionnellement à ses revenus. Dépouillé du caractère général et synthétique qu'avaient entendu lui attribuer les législateurs de 1791, il ne représente plus aujourd'hui que la part contributive prélevée par le fisc sur le revenu net des biens-fonds. Jusqu'en 1884 la propriété non bâtie et la propriété bâtie se trouvaient confondues et leurs possesseurs inscrits sur un même rôle; actuellement il existe deux rôles distincts. La propriété non bâtie a acquitté en principal et centimes additionnels généraux pour 1898, dernier exercice dont le compte ait été présenté, la somme de 118 705 736 francs, ou plutôt de 102 millions par suite du dégrèvement des petites cotes opéré en vertu de la loi du 21 juillet 1897; c'est environ 4,60 pour 100 de l'ensemble du revenu foncier imposable de la France qu'une enquête officielle, à laquelle il a été procédé en vertu de la loi du 9 août 1879, a évalué à 2 581 millions.

L'impôt foncier des propriétés non bâties est tout entier à la charge des cultivateurs, mais il n'en est pas de même de celui des propriétés bâties devenu de quotité en vertu de la loi du 8 août 1890; cet impôt a produit, en 1898, 82 111 042 francs en principal et centimes généraux, soit 3,20 pour 100 des 2090 millions de la valeur locative des 9 051 542 maisons imposables, dont l'existence a été constatée en France par l'enquête administrative ordonnée par la loi du 8 août 1885. Quelle est dans ces totaux la part de la propriété agricole? D'après le rapport du Directeur général des contributions directes en date du 5 juillet 1890, les communes de 5 000 habitants et au-dessous, les seules que l'on peut dénommer rurales, possèdent 83 pour 100 du nombre des maisons, mais ne forment que 32 pour 100 du revenu total (680 millions); elles auraient donc à supporter, en principal et centimes généraux, du chef de l'impôt des propriétés bâties 27 millions environ.

— A la part d'impôt prélevée par l'État s'ajoutent les centimes perçus pour le compte tant des départements que des communes[2]. Ces centimes se sont élevés pour

1. A la différence de l'Angleterre, où, d'après le cadastre de 1875, la presque totalité du sol appartient à 321 392 propriétaires, dont 2184 détiennent à eux seuls 30 680 000 acres, sur 77 063 000. Aucun de ces propriétaires n'exploite ses domaines qui, affermés à des entrepreneurs, sont sous-loués par ceux-ci à des manœuvres (*labourers*). Sur la répartition de la propriété agricole en Allemagne, voir le chapitre Ier du livre de M. Georges Blondel (*Etudes sur les populations rurales de l'Allemagne*, 1897).

2. Voici quelles étaient, en 1893, les moyennes de ces centimes :

	CENTIMES	
	COMMUNAUX	DÉPARTEMENTAUX
Propriétés bâties	54.2	52.5
— non bâties	59.7	65.0
Patentes	00.5	29.0
Contribution mobilière	50.5	53.9
Portes et fenêtres	46.5	19.1

(*Commission extra-parlementaire de l'impôt*, rapport général de M. Coste).

la propriété non bâtie, en 1898, à 132 918 303 francs à porter tout entiers au compte des cultivateurs. Ceux-ci n'ont à supporter que le tiers des centimes de la propriété bâtie, comme du principal; ces centimes ont, en 1898, atteint un total de 76 476 215 francs.

En résumé, l'agriculteur supporte, comme tel, le total de l'impôt foncier sur la propriété non bâtie :

Principal et centimes généraux.	102,107,000	francs.
Centimes départementaux et communaux.	132,918,303	—
Total.	235,025,303	francs.

le tiers de l'impôt foncier des propriétés bâties 52 000 000 francs.

Portes et fenêtres.

Établi en 1798 comme annexe de la contribution mobilière, cet impôt est actuellement considéré comme s'ajoutant à la contribution foncière, dans les campagnes surtout où les habitations ne sont occupées que par leurs propriétaires.

En 1893, l'impôt rapportait à l'État 43 863 255 francs, dont 19 525 000[1] à la charge des communes de moins de 5000 habitants, soit 44 pour 100. Les produits de l'exercice 1898 ont atteint :

Principal et centimes généraux	60,059,927	francs.
Centimes départementaux et communaux.	35,798,774	—
Total.	95,858,701	francs.

40 millions sont donc à inscrire au compte de l'agriculteur.

Contribution personnelle mobilière.

Elle a produit en 1898 la somme totale de 169 682 987 francs, savoir :

Principal et centimes généraux	93,325,773	francs.
Centimes départementaux et communaux.	76,357,214	—
Total.	169,682,987	francs.

Dans ce total, les taxes personnelles figurent pour 18 000 000 francs environ[2]. Reste : 151 682 987 francs.

Le contingent des communes de 5000 habitants et au-dessous représentant 39 pour 100 de l'ensemble, entre dans le total de 151 682 987 pour 59 156 721 francs. Ajoutant à ce chiffre celui de 11 554 000 de taxes personnelles perçues dans les mêmes communes, on trouve que les cultivateurs, du chef de la contribution personnelle mobilière, subissent sur leurs revenus un prélèvement de 70 millions environ.

Taxe des biens de mainmorte.

Cette taxe est inscrite au compte de 1898 pour 6 983 545 francs, dont les 2/3 au moins à la charge de l'agriculture, soit 4 650 000 francs.

Prestations.

Le produit des prestations était, en 1894, de 59 000 000[3], dont :

1. Exposé des motifs du 16 mai 1893.
2. Rapport du 5 juillet 1890, tableau n° 13.
3. Sénat, rapport de M. Labiche, du 19 février 1895.

Prestation individuelle.	25,673,980 francs.
Chevaux et voitures.	33,413,879 —

35 492 communes seulement avaient émis des rôles de prestations, 627 communes et des plus importantes pourvoyaient sur les ressources ordinaires de leurs budgets aux dépenses de la vicinalité ; c'est donc par les habitants des communes rurales qu'est supporté à peu près uniquement le poids des prestations et nous devons les inscrire en entier au bilan des cultivateurs.

Enregistrement et timbre.

L'Enregistrement, sous sa triple forme : droit fixe, droit gradué et droit proportionnel, atteint tous actes, civils, administratifs, judiciaires et extrajudiciaires, toutes transmissions de propriétés immobilières et mobilières, à titre soit onéreux, soit gratuit; toutes obligations, reconnaissances, libérations, condamnations et liquidations. Certains auteurs, le marquis d'Audiffret entre autres, ont avancé que par le fait des partages héréditaires, de la fréquence des échanges et des droits de toutes espèces qui grèvent le patrimoine immobilier des familles, le capital de ce patrimoine faisait tout entier retour à la caisse commune du trésor public, au bout de trois générations; cette déclaration date de 1838.

Le délai a dû sensiblement se rapprocher sous l'empire de la législation qui a suivi 1871. D'autre part, malgré d'unanimes réclamations et l'exemple de la plupart des nations étrangères, la déduction du passif dans la liquidation des successions n'a pu trouver encore place dans notre législation fiscale. Enfin on ne saurait pas au moins ne pas mentionner le véritable tarif progressif à rebours auquel cette même législation soumet les ventes judiciaires d'immeubles. L'enregistrement a produit en 1898, avec les droits d'hypothèques, 539 673 413 francs auxquels sont venus s'ajouter 197 141 790 francs du chef du timbre gradué en raison de la dimension du papier, en raison des sommes y exprimées pour les effets de commerce, actions, obligations, spécial pour les quittances et connaissements.

Entre quels contribuables se répartit, par qui est supporté ce gros total de 736 815 203 francs? Les comptes de l'administration des finances ne permettent de répondre que partiellement à la question.

Il y a lieu d'inscrire au bilan de la propriété immobilière 166 millions pour droits de vente, de donation, de baux et d'hypothèques, et à celui de la propriété mobilière 149 millions, pour droits de transmissions d'actions et obligations, chèques et quittances, opérations de bourse.

Le compte ne distingue pas entre les droits de succession qui, en 1898, ont produit 190 585 875 francs. Mais la parité existant depuis 1891 entre l'annuité successorale mobilière et l'annuité successorale immobilière permet de conjecturer que chacune entre dans le total ci-dessus pour moitié, soit : 95 167 967 francs. Reste une somme de 230 millions sur les recettes de 1898 dont le défaut d'indication dans les comptes rend la spécialisation difficile. Il ne semble pas toutefois absolument impossible d'y arriver en prenant pour base la valeur relative des deux propriétés immobilière et mobilière, qui se chiffre par 53 et 47 pour 100. Ce serait 121 millions à la charge de la première, et 108 de la seconde.

Ainsi au total des droits d'enregistrement et de timbre perçus par le fisc en 1898, la propriété immobilière aurait contribué pour 383 millions 1/2 et la propriété mobilière pour 352.

Comment maintenant se fait le départ des 383 millions 1/2 entre la propriété non

bâtie et la propriété bâtie. Celle-ci, en tenant compte des chiffres officiellement constatés, est d'une valeur vénale réelle de 40 milliards, tandis que la première est estimée à 91 milliards, c'est une proportion de 66 et de 34 pour 100.

L'enregistrement imposerait donc une charge de 255 millions 1/2 à l'agriculture; la propriété urbaine n'acquitterait que 129 millions.

Des chiffres qui précèdent, il résulte que l'agriculteur acquitte comme tel des contributions dépassant 716 millions, savoir :

Du chef de l'impôt foncier des propriétés non bâties, principal et centimes	235,019,303	francs.
De l'impôt foncier des propriétés bâties	52,000,000	—
— des portes et fenêtres	40,000,000	—
— des prestations	59,256,721	—
— personnel et mobilier	70,000,000	—
De la taxe des biens de mainmorte	4,650,000	—
De l'enregistrement et du timbre	255,456,470	—
Total	716,382,494	francs.

PROPRIÉTÉ BATIE

Ce qui a été dit ci-dessus permet de dresser facilement le bilan de la propriété immobilière urbaine au regard du fisc :

Impôt foncier, principal et centimes	92,388,297	francs[1].
— portes et fenêtres	55,859,000	—
— biens de mainmorte	2,835,000	—
Contribution personnelle et mobilière	102,213,325	—
Enregistrement et timbre	127,000,000	—
Total	380,295,622	francs.

Le revenu imposable de la propriété bâtie urbaine, déduction faite de celui des communes de moins de 5000 habitants (680 millions) et des usines (140 millions), est de 1300 millions environ.

PROPRIÉTÉ MOBILIÈRE, PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE, PROPRIÉTÉ COMMERCIALE

Patentes, principal et centimes	198,902,496	francs.
Redevance des mines	2,608,191	—
Impôt foncier des usines et manufactures	8,000,000	—
Vérification des poids et mesures	5,278,030	—
Taxe de 4 pour 100 sur les valeurs mobilières	70,291,790	—
Part des droits d'enregistrement et de timbre	352,000,000	—
Total	637,080,507	francs.

Le revenu correspondant a donné lieu à des appréciations diverses. Suivant M. Le Trésor de La Rocque, il doit être chiffré à 6564 millions. Savoir :

Valeurs mobilières	1,481,000,000	francs.
Dette publique	1,158,000,000	—
Fonds déposés	45,000,000	—
Créances hypothécaires	750,000,900	—
Emprunts, titres étrangers	840,000,000	—
Bénéfices nets des commerçants et industriels non constitués en sociétés par actions	1,160,000,000	—
Créances chirographiques	1,000,000,000	—
Produit des offices ministériels	100,000,000	—
Total	6,564,000,000	francs.

1. Déduction faite des 52 millions afférents à la propriété rurale et des 8 millions afférents aux usines.

Je n'ai jusqu'à présent envisagé que la situation respective de certaines classes de contribuables vis-à-vis du fisc et indiqué quel prélèvement l'État opérait sur leurs revenus; mais il est des impôts qui affectent l'ensemble des classes de la nation et que les cultivateurs, propriétaires urbains, commerçants et industriels, rentiers, acquittent comme les fonctionnaires, employés et ouvriers, au fur et à mesure de leurs besoins et proportionnellement à leur consommation. Ce sont les impôts indirects, dont le produit figure au Compte de 1898[1] pour 2 061 568 697 francs, savoir :

Douanes et sels	537,213,041	francs.
Contributions indirectes	631,726,682	—
Sucres	181,820,463	—
Tabacs, poudres et allumettes	446,737,068	—
Postes et télégraphes	245,716,898	—
Produits de diverses exploitations	18,354,545	—
Total	2,061,568,697	francs.

Ce qui représente environ 9,40 pour 100 de l'ensemble du revenu de la France, évalué à 22 milliards par la Commission extra-parlementaire de l'impôt instituée au Ministère des finances par décret du 16 juin 1894. Cette commission était, elle aussi, préoccupée de la question de l'incidence des taxes et avait tenu à étudier dans quelle mesure se trouvaient atteints par elles les revenus de diverses natures. Elle a malheureusement borné son étude aux seules contributions directes; mais, dans cette mesure même restreinte, le rapport de M. Adolphe Coste a une valeur et mérite d'être signalé. Je crois intéressant d'en reproduire ici les conclusions, malgré les dissemblances que présentent certains de leurs chiffres avec mes propres évaluations. Rien de plus difficile, en effet, que le problème que nous avons abordé l'un et l'autre, et pour la solution duquel il n'est trop souvent possible de procéder que par hypothèses[2].

L'ensemble des revenus imposables de la France a été évalué par la Commission à 22 milliards.

Sur ces 22 milliards, 8813 millions se trouveraient imposés trois fois :

1° A une des quatre ou cinq contributions spéciales[3]; 2° à la taxe générale personnelle et mobilière; 3° à la taxe également générale des portes et fenêtres; ces revenus payent en moyenne 5,29 à l'État seul, et 8,38 à l'État, aux Départements et aux Communes. Mais il ne s'agit ici que d'une moyenne et l'inégalité va du simple au double en ne considérant que les impôts d'État; elle s'aggrave encore davantage si l'on fait entrer en compte les impôts locaux.

Les *propriétés non bâties* supportent, en tenant compte des intérêts des hypothèques évalués à 400 millions, au profit tant de l'État que des Départements et Communes, 13,72 pour 100 de leur revenu, que la Commission, en présence de la crise agricole, a cru devoir ramener à 2 milliards.

Les *propriétés bâties,* en tenant compte des intérêts hypothécaires évalués à 200 mil-

1. Le budget des recettes s'est élevé, pour 1898, à 3 423 901 137 fr., ou plutôt à 3 874 617 844 fr. avec les centimes locaux et les prestations. Ce total est obtenu en ajoutant aux chiffres que j'ai donnés dans le cours de cette étude, les chiffres ci-après, qui ne sont pas le produit d'impôts :

Domaine	57,392,147	fr.
Produits divers	57,486,201	»
Recettes d'ordre	105,709,328	»
Ressources exceptionnelles	7,600,000	»

2. Un des plus distingués économistes de notre époque, M. Cheysson, a proposé une autre méthode qui consisterait à prendre pour point de départ le budget de la famille, au lieu de celui de l'État, et à étudier, à l'aide de monographies rédigées sur un plan uniforme, la répercussion de l'impôt sur les dépenses du contribuable. Voy. *Société de statistique de Paris,* communication du 17 avril 1889.

3. Propriétés bâties, propriétés non bâties, valeurs mobilières, patentes, mines.

lions, acquittent tant à l'État qu'aux Départements et Communes, sur un revenu de 2085 millions, 8,59 pour 100.

Les *valeurs mobilières*, pour un revenu de 1676 millions, 4,88 pour 100[1].

Les revenus industriels et commerciaux, 7,70 sur un revenu de 3 milliards.

Une seconde tranche comprenant 6097 millions environ de revenus, composée des rentes françaises et étrangères, du produit des professions et emplois tant publics que privés et enfin des profits agricoles[2], est imposée à la personnelle mobilière et aux portes et fenêtres et paye 1,51 pour 100 tant à l'État qu'aux Départements et Communes.

La contribution descend à 0,46 pour 100 pour 4400 millions de salaires d'ouvriers et journaliers qui échappant à la contribution mobilière à cause de la modicité des salaires, n'en supportent pas moins directement ou indirectement les contributions des portes et fenêtres[3].

Enfin 2690 millions de revenus ne sont soumis à aucune contribution directe ; ce sont les rentes françaises touchées à l'étranger et les gages des domestiques, savoir :

Domestiques agricoles	1,200	millions.
— attachés à la personne	1,400	—

Ainsi que je le disais tout à l'heure, l'étude de la Commission extra-parlementaire ne s'est portée que sur les contributions directes, il est regrettable qu'elle ne l'ait pas étendue aux autres contributions et notamment aux droits d'enregistrement et de timbre dont l'incidence et la répercussion ont tant d'importance.

On aura remarqué que la Commission n'avait évalué qu'à 2 milliards le revenu des propriétés non bâties, faisant subir une réduction de plus de 20 pour 100 aux chiffres relevés lors de l'enquête de 1879; en cela elle a eu toute raison. La crise agricole aujourd'hui reconnue de tous[4] se trouve attestée plus qu'il ne serait nécessaire par les faits constatés dans la dernière enquête officielle de l'agriculture, qui porte la date de 1892.

Le Bilan final dressé par l'administration constate que, comparativement à 1882, le produit brut agricole s'est abaissé, en 1892, de 844 millions et le produit net, de 329.

Il y a sur le capital foncier et sur le capital d'exploitation une perte totale de 14 milliards, 244 millions, savoir :

	1882	1892	
Capital foncier	91,384	77,847	millions.
Capital d'exploitation	8,544	8,017	—

Pas n'est besoin d'insister sur la gravité de cette officielle et lamentable constatation.

La situation grave que je viens d'indiquer est-elle particulière à la France? ne lui serait-elle pas commune avec diverses autres nations de l'ancien continent? Tous les documents concordent à établir le fait, mais quelle est pour ces nations la cause de la crise? Peut-elle et doit-elle, comme en France, être imputée à l'excès, à la mauvaise

1. En tenant compte des droits de timbre et de transmission qui représentent pour les valeurs françaises 3,83 du revenu, le taux réel de l'impôt pour les valeurs mobilières atteint 7,83 pour 100.

2. Rentes françaises en France, 760 millions, et étrangères, 1000 millions. — Profits agricoles, 2000 millions (y compris 420 millions, intérêts du capital d'exploitation); professions et emplois privés, 1511 millions; traitements publics et pensions, 821 millions.

3. Salaires d'ouvriers d'industries (3600 millions) et agricoles (800 millions).

4. « Personne ne conteste la baisse générale des prix et la réalité des souffrances qui pour une partie des intéressés en a été la conséquence. Les cours des céréales, notamment, sont tombés comme moyenne au-dessous de ce qu'ils étaient pendant la période antérieure; les fermages ont dû, dans beaucoup de cas, être réduits et la valeur vénale de la terre, par suite, a plus ou moins diminué suivant les régions ». *Académie des sciences morales et politiques*; Rapport de M. Frédéric Passy du 21 octobre 1899.

répartition des charges fiscales? Pour répondre, il faudrait, à une connaissance complète de la situation économique de chaque pays, pouvoir joindre celle de la législation fiscale qui le régit, et il existe en cette matière des régimes multiples, absolument contradictoires au point de vue des charges générales aussi bien que des charges locales. Le rapporteur de la section française avoue humblement son incompétence pour en tenter l'étude. Il se bornera à constater que la crise existe, qu'elle est attestée par les organes les plus sérieux de la publicité des diverses contrées, par les efforts tentés par leurs gouvernements pour y porter remède[1]. Il se plaît à compter que les communications que fait espérer au Congrès la présence des plus illustres représentants de la science économique de l'étranger, lui fourniront d'utiles éléments d'appréciation.

Je vous demande la permission, pour terminer cette trop incomplète étude, de placer sous vos yeux, comme base de discussion, le tableau comparatif dressé par la statistique officielle des charges fiscales du contribuable français et du contribuable étranger.

France[2]. .	100 francs par tête.	Autriche. .	54 francs par tête.
Allemagne[2]	67 — —	Amérique .	50 — —
Italie . . .	60 — —	Belgique. .	46 — —
Angleterre[2]	57 — —		

II

SUR L'ÉTAT ACTUEL DU CRÉDIT AGRICOLE EN FRANCE ET SES RÉSULTATS

Par M. LOURTIES

Sénateur, ancien Ministre.

L'histoire du crédit agricole, en France, ne remonte guère qu'à une vingtaine d'années. On ne peut, en effet, citer que pour mémoire et comme expérience de nature à faire renoncer, sinon pour toujours, au moins pour bien longtemps encore, à l'idée d'une banque centrale, la tentative faite le 28 juillet 1860 par la Société « le Crédit agricole », sous le patronage du Crédit foncier.

Cette Société avait pour but principal de procurer des capitaux ou des crédits à

1. Sur la crise agricole en Angleterre on peut consulter les *Reports of her majesty's Commissionners appointed to inquire into the subject of agricultural depression*; en Allemagne, le livre publié par M. Georges Blondel (*Etudes sur les populations rurales*); en Belgique, *Bulletin de la Société centrale d'agriculture*, 1899.

2. Des chiffres un peu différents ont été produits à la Chambre le 21 novembre 1899, par M. Caillaux, ministre des finances. D'après les calculs qu'il a fait établir dans ses services, la quotité des dépenses publiques s'élèverait, par tête d'habitant : en France, à 95 fr. 84; en Allemagne, à 58 fr. 82; en Angleterre, à 88 fr. 75.

l'agriculture et aux industries qui s'y rattachent. Il lui arriva ce qui arrivera très certainement à toute banque centrale, à moins que, comme la Banque centrale d'État créée à Berlin en 1895, elle n'apparaisse, à un moment donné, comme le complément d'une organisation du crédit agricole parvenue déjà à un haut degré de perfectionnement.

Une banque centrale, sans cette condition indispensable, est dans l'impossibilité de prendre contact avec les besoins locaux du crédit personnel, celui qui repose sur les qualités personnelles de l'agriculteur, ses habitudes d'ordre et d'économie, sa réputation d'honnêteté, en un mot, sur les garanties morales qu'il offre à l'emprunteur.

Elle est placée trop loin de la clientèle rurale pour la bien connaître et être connue d'elle, pour pénétrer jusque dans les plus petites communes, c'est-à-dire au cœur même de la démocratie rurale.

Il faut arriver à la loi de 1884 sur les syndicats professionnels et agricoles pour voir apparaître les premiers essais sérieux d'organisation du crédit agricole dans ce pays.

Ce sont les syndicats agricoles qui en ont été les véritables promoteurs en France, et c'est à l'association, à la mutualité qu'ils ont dû recourir, comme en Allemagne et en Italie, pour arriver à un résultat pratique.

L'association mutuelle, ayant pour point d'appui le syndicat, permet seule, en effet, de donner le crédit avec discernement et avec sécurité, car seule elle permet de se rendre un compte exact de l'objet des emprunts et de contrôler avec précision l'emploi des fonds empruntés.

Les caisses agricoles qui se sont fondées en France, depuis une vingtaine d'années, peuvent se diviser en trois groupes :

Le *plus ancien* s'est constitué sous l'empire des dispositions du titre III de la loi du 24 juillet 1867 sur les Sociétés anonymes à capital variable. La première caisse qui vit le jour fut la banque de Poligny, dans le Jura. Elle fut créée en 1885 par le Syndicat agricole de Poligny, sur l'initiative d'un de ses membres M. Louis Milcent. On peut la donner comme type.

Son capital social, souscrit par les membres du syndicat, fut fixé à 20000 francs, réparti en 40 actions de 500 francs chacune, dont la moitié seulement fut versée.

Les conditions de son fonctionnement sont les suivantes : prêts pour un usage exclusivement agricole; prêts aux seuls sociétaires ayant versé une coupure d'action de 50 francs, dont la moitié est versée; maximum des prêts, 600 francs; prêts à trois mois, avec renouvellement; limite maxima fixée à un an; intérêt des actions, 5 pour 100. La Société fonctionne aussi comme caisse d'épargne pour les cultivateurs; elle reçoit les dépôts à trois mois.

Malgré le peu d'importance du capital versé, 10000 francs, la Société a fonctionné de la manière la plus régulière et la plus satisfaisante et son chiffre d'affaires a dépassé, certaines années, le chiffre de 400000 francs (419000 francs en 1898 — 430000 francs en 1899).

Quoique l'excellent exemple de la Banque de Poligny méritât d'être suivi, il ne trouva que de rares imitateurs dans les premières années. Ce furent tout d'abord, en 1891, la Caisse agricole du syndicat des agriculteurs du Doubs, à Besançon, puis celles de l'arrondissement de Coulommiers et des agriculteurs des Basses-Pyrénées, créées par leurs syndicats respectifs.

Aujourd'hui, d'après une statistique toute récente du Ministère de l'agriculture, on en compte soixante-sept. (Voir état récapitulatif des Sociétés locales de crédit agricole, colonne 4.)

	Colonne A			A′			A″		
	Sociétés régies par la loi du 24 juillet 1867						Sociétés régies par la loi du 5 novembre 1894		
	Anonyme à capital variable			En nom collectif					
	Nombre de sociétés	Nombre de membres	Capital	Nombre de sociétés	Nombre de membres	Capital	Nombre de sociétés	Nombre de membres	Capital
Ain	»	»	»	6	213	»	1	»	»
Aisne	»	»	»	2	23	»	1	210	25,000.00
Allier	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Alpes (Basses-)	»	»	»	7	120	»	1	30	7,200.00
Alpes (Hautes-)	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Alpes-Maritimes	»	»	»	14	1,324	»	19	»	»
Ardèche	»	»	»	3	43	»	»	»	»
Ardennes	»	»	»	2	107	»	»	»	»
Ariège	2	58	»	4	104	»	1	185	23,935.00
Aube	»	»	»	1	14	»	1	111	25,000.00
Aude	»	»	»	1	17	»	1	»	20,000.00
Aveyron	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Bouches-du-Rhône	»	»	»	4	18	»	11	165	»
Calvados	»	»	»	2	11	»	»	»	»
Cantal	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Charente	7	40	»	2	27	»	14	259	16,006.00
Charente-Inférieure	»	»	»	1	40	»	1	3,782	125,999.56
Cher	1	111	12,850	»	»	»	»	»	»
Corrèze	»	»	»	1	20	»	»	»	»
Corse	»	»	»	»	»	»	1	6	3,000.00
Côte-d'Or	»	»	»	3	46	6,047.48	2	699	23,800.00
Côtes-du-Nord	»	»	»	8	183	»	»	»	»
Creuse	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Dordogne	1	30	»	»	»	»	1	»	»
Doubs	3	41	2,200	42	897	32,917.00	16	274	15,450.00
Drôme	5	170	853	»	»	»	»	»	»
Eure	»	»	»	2	52	40,000.00	2	103	31,800.00
Eure-et-Loir	»	»	»	»	»	»	2	500	36,500.00
Finistère	7	50	»	3	36	25,000.00	1	»	»
Gard	»	»	»	1	42	»	1	38	27,000.00
Garonne (Haute-)	»	»	»	3	45	»	»	»	»
Gers	1	3	»	25	720	9,730.00	1	180	1000.00
Gironde	6	154	»	»	»	»	»	»	»
Hérault	»	»	»	1	27	»	1	2,908	21,500.00
Ille-et-Vilaine	»	»	»	1	48	»	»	»	»
Indre	»	»	»	2	71	»	»	»	»
Indre-et-Loire	»	»	»	3	302	»	2	72	»
Isère	»	»	»	19	436	»	»	»	»
Jura	»	»	»	15	179	»	9	524	78,391.55
Landes	4	3	»	4	141	»	1	400	»
Loir-et-Cher	2	7	»	2	60	»	»	»	»
Loire	»	»	»	1	12	»	»	»	»
Loire (Haute-)	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Loire-Inférieure	5	15	»	5	30	»	»	»	»
A reporter	44	682	15,903	191	5,408	113,694.48	91	10,446	480,582.11

Colonne A A′ A″

	Sociétés régies par la loi du 24 juillet 1867						Sociétés régies par la loi du 5 novembre 1894		
	Anonyme à capital variable			En nom collectif					
	Nombre de sociétés	Nombre de membres	Capital	Nombre de sociétés	Nombre de membres	Capital	Nombre de sociétés	Nombre de membres	Capital
Report	44	682	15,903	191	5,408	113,694.48	91	10,446	480,582.11
Loiret	1	31	»	3	56	»	1	30	1,000.00
Lot	1	3	»	3	55	»	»	»	»
Lot-et-Garonne	»	»	»	11	157	1,530.00	»	»	»
Lozère	»	»	»	»	»	»	1	104	2,080.00
Maine-et-Loire	»	»	»	8	136	500.00	2	12	12,170.00
Manche	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Marne	»	»	»	2	10	»	1	»	»
Marne (Haute-)	»	»	»	2	15	»	1	226	33,000.00
Mayenne	»	»	»	»	»	»	1	»	6,000.00
Meurthe-et-Moselle	1	3	»	1	512	»	1	1,980	»
Meuse	»	»	»	9	40	»	4	69	»
Morbihan	»	»	»	2	50	»	»	»	»
Nièvre	1	3	»	7	190	»	1	4	75.00
Nord	1	306	»	4	48	»	2	65	6,000.00
Oise	»	»	»	1	52	141,000.00	»	»	»
Orne	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Pas-de-Calais	6	43	12,000	28	270	1,160.25	3	61	»
Puy-de-Dôme	»	»	»	1	35	»	»	»	»
Pyrénées (Basses-)	»	»	»	17	135	60,000.00	5	902	32,612.46
Pyrénées (Hautes-)	»	»	»	52	959	»	»	»	»
Pyrénées-Orientales	»	»	»	2	56	»	»	»	»
Rhin (Haut-) [Belfort]	3	36	»	»	»	»	1	»	»
Rhône	»	»	»	2	49	5,354.25	4	137	27,000.00
Saône (Haute-)	6	104	»	23	296	3,718.10	1	67	5,000.00
Saône-et-Loire	»	»	»	10	225	»	1	42	5,000.00
Sarthe	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Savoie	»	»	»	1	40	»	1	2,300	33,657.40
Savoie (Haute-)	2	81	»	6	101	15,193.35	»	»	»
Seine	»	»	»	1	11	»	»	»	»
Seine-Inférieure	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Seine-et-Marne	»	»	»	»	»	»	3	»	66,722.85
Seine-et-Oise	»	»	»	1	41	»	»	»	»
Sèvres (Deux-)	»	»	»	1	»	»	1	80	»
Somme	»	»	»	1	23	»	3	56	1,056,280.00
Tarn	»	»	»	2	44	»	»	»	»
Tarn-et-Garonne	»	»	»	4	62	»	»	»	»
Var	1	3	»	1	40	»	3	36	90.00
Vaucluse	»	»	»	»	»	»	1	65	6,000.00
Vendée	»	»	»	1	36	»	»	»	»
Vienne	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Vienne (Haute-)	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Vosges	»	»	»	1	12	»	3	337	267.30
Yonne	»	»	»	»	»	»	1	»	450.00
Total	67	1,295	27,903	400	9,164	342,150.86	136	16,619	1,774,987.12

Elles ne comprennent que 1295 membres et leur capital total est de 27903 francs.

Ces résultats seraient peu encourageants au regard des efforts de certaines initiatives : celle du Centre fédératif, avec ses congrès annuels depuis 1889, celle de la Société nationale pour l'étude et la propagation du Crédit populaire fondée en 1893, avec son Bulletin du Crédit populaire, actuellement publié par le Centre fédératif, si les banques dont nous venons de parler avaient seules vu le jour depuis la loi de 1884 sur les syndicats.

Deux autres groupes se sont formés depuis :

L'un se compose des *Sociétés coopératives de crédit agricole en nom collectif.* Elles se sont placées à l'abri des dispositions du titre II de la loi du 11 juillet 1867. Ce sont les Sociétés du type Raiffeisen. Les unes ont pris la forme de l'association à responsabilité illimitée du système Raiffeisen allemand.

Ce sont les Caisses rurales sans capital, basées comme la Caisse rurale Raiffeisen sur la circonscription restreinte et la responsabilité solidaire des associés.

L'union des Caisses rurales et ouvrières à responsabilité illimitée a son siège à Lyon, où elle a été fondée, en 1894, par M. Louis Durand.

Les autres Sociétés de ce groupe, tout en admettant le principe de la solidarité, ont adopté des systèmes moins rigides. Ce sont les Caisses coopératives agricoles de M. Rayneri, le vaillant directeur de la Banque de Menton. C'est le type Raiffeisen élargi et rendu applicable aux besoins les plus variés des agriculteurs. Elles peuvent être constituées avec responsabilité limitée ou illimitée, sans capital, ou avec un capital de fondation divisé en parts d'intérêt; elles peuvent même être mises en harmonie avec le type nouveau de Société de crédit agricole créé en faveur des syndicats agricoles par la loi du 5 novembre 1894.

Ces deux types de Sociétés, Caisses Durand et Caisses Rayneri, sont au nombre de 400, si l'on excepte des premières celles qui n'ont qu'une existence purement nominale (la plupart sans capital). (Colonne A'.)

Elles comprennent en tout 9164 membres. Le capital total des Caisses Rayneri, qui ont adopté le système du capital de fondation avec parts sociales, est de 342150 fr. 86.

Ce sont là des résultats appréciables surtout dans un pays où l'on avait pris autrefois l'habitude de compter sur l'État-providence et où l'insuccès des premières tentatives de crédit agricole avait mis nos agriculteurs singulièrement en défiance.

D'ailleurs, il faut bien le reconnaître, si certains syndicats, comme le Syndicat agricole pyrénéen de Tarbes, l'Association syndicale des agriculteurs et viticulteurs du Gers, le Syndicat des agriculteurs du Doubs, le Syndicat agricole de Poligny, l'Union des syndicats agricoles communaux de la Haute-Saône, le Syndicat des agriculteurs des Basses-Pyrénées, le Syndicat des agriculteurs des Landes, le Syndicat des agriculteurs du Loiret, le Syndicat agricole d'Anjou, le Syndicat agricole de Marmande, etc., ont pris à tâche de patronner et multiplier dans leur circonscription ce type d'institution de crédit qui leur a paru bien s'adapter aux mœurs et aux besoins des cultivateurs, on peut dire que, d'une manière générale, les syndicats n'ont exercé qu'une influence très restreinte sur le développement de ces associations, et qu'ils n'ont guère participé à la propagation des Caisses rurales, et cela pour des raisons nombreuses et diverses qu'il serait trop long d'examiner ici.

Il fallait un type nouveau pour permettre au crédit agricole l'essor attendu par l'agriculture.

Comme le fait justement observer M. de Rocquigny dans son ouvrage sur les syndicats agricoles, « la Caisse Raiffeisen avec ses caractères essentiels rigoureux, tels que la responsabilité solidaire des associés, la circonscription communale, etc., ne pouvait

convenir à tous les besoins de notre agriculture, et, dans beaucoup de régions, l'esprit de défiance ou de prudence exagérée, qui est au fond des mœurs rurales, ne permettait pas de la propager. Quant à la forme de la Société anonyme à capital variable utilisée par la Banque de Poligny, elle constitue, de l'aveu même de ses initiateurs, un instrument imparfait et peu approprié aux exigences d'une œuvre de mutualité. »

Il fallait suppléer à l'insuffisance des formes juridiques d'organisation du crédit par une législation nouvelle. C'est celle que nous a donnée la loi du 5 novembre 1894, dont M. Méline fut le promoteur.

Les Sociétés de crédit agricole mutuel régies par cette loi constituent *le troisième groupe* de nos institutions de crédit agricole.

Elles ne peuvent être fondées que par les membres d'un syndicat, aussi bien par une partie que par la totalité des membres dont il se compose. Leurs opérations s'étendent non seulement aux membres de la Société de crédit, mais aussi à tous les membres du syndicat ou des syndicats qui ont contribué à la fonder.

Elles sont exemptées de la patente et de l'impôt sur les valeurs mobilières, bénéficient d'une simplification des formalités de publicité, etc.

La juxtaposition du Syndicat agricole et de la Caisse de crédit mutuel, appelés à se pénétrer et à se compléter mutuellement de la manière la plus heureuse, c'était là assurément la meilleure formule.

Déjà, depuis 1894, 136 de ces Sociétés se sont créées. (Statistique, colonne A″.)

Elles comprennent 16 619 membres et ont un capital total de 1 774 987 fr. 12.

Cette statistique, sans être des plus encourageantes, est cependant pleine de promesses pour l'avenir. Elle est d'ailleurs très incomplète, car elle ne mentionne pas le progrès accompli depuis une année, qui est considérable. C'est ainsi que dans le département des Landes, trois ou quatre Sociétés de crédit agricole mutuel se sont fondées depuis un an environ; une vingtaine et plus se sont créées en Seine-et-Oise depuis quelques mois. On pourrait citer d'autres départements où le progrès s'accentue chaque jour.

Cet essor est dû, en grande partie, à la loi du 31 mars 1899 sur les Caisses régionales de crédit agricole mutuel, qui, comme la loi du 5 novembre 1894, prend son point d'appui sur les syndicats et les unions de syndicats, et a eu pour premier effet de pousser à la multiplication des Caisses locales, sans attendre que les Caisses régionales elles-mêmes eussent réellement commencé à entrer en fonction.

Une vingtaine de Caisses régionales sont fondées ou en voie de formation. En voici la statistique.

CAISSES RÉGIONALES DE CRÉDIT AGRICOLE MUTUEL CONSTITUÉES AUXQUELLES LA COMMISSION DE RÉPARTITION PROPOSE D'ACCORDER DES AVANCES :

DÉSIGNATION DES CAISSES	SIÈGE	CAPITAL SOUSCRIT	AVANCE DE L'ÉTAT	CIRCONSCRIPTION TERRITORIALE
		FR.	FR.	
Beauce et Perche.	Chartres.	135,350	100,000	Eure-et-Loir, Seine-et-Oise, Loiret, Loir-et-Cher, Sarthe, Orne, Eure.
Sud-Est.	Lyon.	24,000	24,000	Ain, Hautes-Alpes, Ardèche, Drôme, Isère, Loire, Haute-Loire, Rhône, Saône-et-Loire, Savoie et Haute-Savoie.
Est.	Nancy.	20,000	(A)	Meurthe-et-Moselle, Meuse, Ardennes.
Charente	Angoulême.	116,200	80,000	Charente.
			204,000	

(A) Il y a lieu d'attendre que des Caisses locales aient adhéré.

CAISSES RÉGIONALES DE CRÉDIT AGRICOLE MUTUEL CONSTITUÉES QUI ONT DEMANDÉ UNE AVANCE :

DÉSIGNATION DES CAISSES	SIÈGE	CAPITAL SOUSCRIT	CIRCONSCRIPTION TERRITORIALE
Banque de l'Est.	Epinal.	61,000	Vosges, Haute-Marne, Haute-Saône et territoire de Belfort.
Marne, Aisne et Ardennes . . .	Reims.	100,000	Marne, Aisne et Ardennes.
Bordeaux	Bordeaux.	20,000	Gironde, Charente-Inférieure, Charente, Lot-et-Garonne, Lot, Gers et Landes.
Var.	Draguignan.	20,000	Var.
Loire-Inférieure .	Nantes.	2,500	Loire-Inférieure et départements limitrophes.

CAISSES RÉGIONALES DE CRÉDIT AGRICOLE MUTUEL CONSTITUÉES QUI N'ONT PAS DEMANDÉ D'AVANCES :

DÉSIGNATION DES CAISSES	SIÈGE	CAPITAL SOUSCRIT	CIRCONSCRIPTION TERRITORIALE
Syndicats du Tarn.	Albi.	10,000	Tarn.
Syndicats du Pas-de-Calais . . .	Arras.	30,300	Pas-de-Calais.
Orléans et Centre.	Orléans.	100,000	Loiret et départements limitrophes.
Haute-Saône. . .	Gray.	20,000	Haute-Saône.

CAISSES RÉGIONALES DE CRÉDIT AGRICOLE MUTUEL EN VOIE DE FORMATION :

DÉSIGNATION DES CAISSES	SIÈGE	CAPITAL SOUSCRIT	CIRCONSCRIPTION TERRITORIALE
Vendée	La Roche-sur-Yon.		
Ardennes	Mézières.	8,000	
Brie	Meaux.	50,000	
Saumur.	Saumur.	10,000	
Alpes-Maritimes .	Menton.	10,000	
Gers	Auch.	20,000	
Hérault	Montpellier.	100,000	

Résultats.

Les renseignements nous font défaut pour établir d'une manière quelque peu approximative le bilan des opérations effectuées par ces associations, de types divers, dont la plupart, surtout celles des deux derniers groupes, ont à peine quelques années d'existence.

Ce serait cependant une erreur que de prendre pour base d'appréciation le chiffre de leurs membres d'après la statistique que nous avons donnée, soit 27000 en chiffres ronds, pas plus d'ailleurs que leur capital totalisé, qui dépasse à peine 2 millions. (2 114 840 fr. 98).

Le nombre total des membres de ces sociétés est loin d'indiquer le nombre de personnes avec lesquelles les Sociétés de crédit ont pu faire des opérations, et la disproportion entre ces deux chiffres aura des chances d'être d'autant plus grande que la loi du 5 novembre 1894 entrera davantage dans les mœurs des agriculteurs. Cette loi permet, en effet, à quelques membres seulement d'un ou de plusieurs syndicats de créer une Société de Crédit agricole, laquelle peut faire des opérations avec tous les membres du ou des syndicats en question, sans distinction.

Le chiffre représentant le capital total des sociétés diverses de crédit agricole mutuel n'en dit pas davantage au point de vue du mouvement général de leurs opérations. Nous avons vu qu'avec un capital versé de 10 000 francs seulement la Banque de Poligny avait atteint, certaines années, un chiffre d'affaires qui dépassait 400 000 francs.

Il en est à peu près de même, dans une plus ou moins grande mesure, de beaucoup de Sociétés de Crédit agricole mutuel.

Si nous prenons pour exemple les onze Caisses agricoles qui figurent au groupe départemental des Alpes-Maritimes, au 30 juin 1898 (Castellar, Caynes, la Turbie, Saint-Laurent-du-Var, Sainte-Agnès, Cabbé-Roquebrune, Yorbio, Moulinot, Sospel, Castillon), nous voyons qu'avec un capital emprunté de 192 235 francs, et 48 328 fr. 29 de dépôts, elles ont effectué, pendant l'exercice 1897-1898, pour 327 323 fr. 10 de prêts et que le mouvement général de leurs opérations a atteint 586 843 fr. 97.

Quoi qu'il en soit, on peut dire que les résultats obtenus jusqu'à ce jour n'intéressent qu'une partie fort restreinte du territoire et plus particulièrement celles où se sont établis les groupements actuellement existants, les Alpes-Maritimes et la Provence, la région lyonnaise et quelques autres points de moindre importance.

Ce sont les caisses régionales qui sont appelées à accélérer le mouvement; malheureusement, il n'y en a qu'un très petit nombre qui fonctionnent. Elles attendent

our cela que le vote du budget leur permette de toucher les avances qu'elles attendent de l'État.

Non seulement elles apparaissent comme un trait d'union nécessaire entre les caisses locales dont elles augmenteront le crédit et la force, mais encore elles auront pour effet de provoquer, comme cela a lieu déjà pour certaines d'entre elles, la création de caisses locales là où elles ne sont pas en nombre suffisant pour leur assurer la clientèle nécessaire à leur bon fonctionnement.

Cette intervention des syndicats agricoles dans l'organisation du crédit aux agriculteurs aura pour résultat de contribuer puissamment non seulement à faire entrer le crédit mutuel dans les mœurs de nos cultivateurs, mais encore à faire acclimater chez nous le système inauguré par la loi du 10 juillet 1898, sur le warrantage à domicile de certains produits agricoles.

Ce sont surtout les Sociétés de Crédit agricole mutuel qui sont appelées à escompter les warrants agricoles. Ce sera leur œuvre et celle des syndicats agricoles d'en vulgariser la pratique et de démontrer par l'expérience dans quelle mesure ils peuvent constituer un mode d'avances utiles à l'agriculture.

Quant à nous, nous avons grande confiance que le crédit agricole va se développer rapidement dans ce pays, surtout à la faveur des lois du 5 novembre 1894 et du 31 mars 1899, aujourd'hui que l'instruction agraire est très sérieusement en progrès et que les agriculteurs entrent de plus en plus, à la faveur des syndicats, dans la voie des nouvelles pratiques culturales.

Le plus difficile est fait; les types qui conviennent le mieux à la France ont été sélectionnés; des essais ont été faits avec succès dans la plupart des départements; les enseignements de l'expérience étrangère ont été dégagés; des résultats sont chaque jour obtenus qui parlent plus éloquemment que les meilleures théories; un mouvement irrésistible d'opinion a été créé. Nous ne tarderons pas, je l'espère, à nous mettre à niveau avec les nations où l'association agricole s'est le mieux développée et a donné les meilleurs résultats.

III

LE VAGABONDAGE ET LA MENDICITÉ DANS LES CAMPAGNES MOYENS PRATIQUES DE LES PRÉVENIR

Étude comparative de la législation, de l'organisation publique ou privée et des résultats dans chaque pays.

Par M. FERDINAND-DREYFUS

Ancien député, Membre du Conseil supérieur de l'agriculture et du Conseil supérieur des prisons[1].

I

Là où il n'y a pas d'assistance organisée, dit un ancien ministre de l'intérieur, la répression de la mendicité et du vagabondage est d'une justice contestable; sans assistance la mendicité est aussi peu punissable que la faim.

Cette formule indique la double face de la question à résoudre. Organiser un système rationnel de secours publics et privés pour prévenir et combattre la misère, réprimer par des mesures efficaces le vagabondage et la mendicité professionnelle, telle est l'œuvre que doit accomplir la société moderne sous peine de faire faillite à ses promesses.

En France et à l'étranger, dans certaines régions, les vagabonds et les mendiants sont devenus de véritables fléaux. Ils terrorisent les populations sans défense. Nomades, bohémiens, trimardeurs, ils traînent leur fainéantise le long des routes, vivent au jour le jour d'aumônes qu'on n'ose leur refuser et s'imposent aux populations rurales — souvent isolées — par la frayeur qu'ils inspirent. La prime forcée qu'ils prélèvent en certains pays est évaluée à 300 francs par an. Dans plusieurs fermes de l'Oise, on couche tous les soirs cinq ou six vagabonds. Ils sont d'ailleurs de plus en plus hardis, voyagent en bandes et se fournissent tous les renseignements utiles pour rançonner les campagnes et éviter les gendarmes. Ces frelons de l'État social deviennent parfois dangereux, il y a une sorte de vagabondage qui sert de stage à la criminalité et les annales des cours d'assises nous montrent les mendiants et vagabonds conduits parfois au vol, à l'incendie et à l'assassinat.

La mendicité est pourtant moins grave que le vagabondage, car l'ordre public est intéressé à ne pas laisser errer sans domicile, ni moyens de subsistance, ces agents antisociaux.

---

1. Pour la rédaction de ce rapport nous avons consulté les discussions des Congrès de patronage d'Anvers (1890, 1894, 1898), du Congrès de Lyon (1894), du Congrès pénitentiaire (1895), les collections du Bulletin de la Société générale des Prisons et de la Revue philanthropique, les comptes rendus de la Société internationale pour l'étude des questions d'assistance, les beaux travaux de MM. Robin, de Crisenoy, Voisin, Drioux, Prins, Batardy et surtout les études comparées de M. Louis Rivière auquel rien n'échappe du mouvement charitable en France et à l'étranger.

La science pénale est unanime à les décomposer en trois groupes :

1° Ceux qui n'ont pas la force de travailler, indigents, invalides ou infirmes.

2° Ceux qui ont la force, mais n'ont pas les moyens de travailler, mendiants et vagabonds accidentels.

3° Ceux qui ont la force et les moyens, mais non la volonté de travailler, vagabonds professionnels dont la résistance au travail s'explique par la faiblesse morale, par l'inconduite, par l'alcoolisme, par le défaut d'institutions post-scolaires, parfois par l'hérédité.

Les premiers relèvent de l'Assistance publique, les seconds de l'Assistance publique et privée, les troisièmes de la répression pénale[1].

II

Toutes les nations européennes ont à remédier à un mal identique, par suite même de leur développement économique, de l'abondance des offres de travail, de la spécialisation excessive de la main-d'œuvre ouvrière et de l'attrait exercé par les villes sur les habitants des campagnes.

On peut les diviser en deux groupes :

Au centre et au nord prédomine le principe de l'assistance obligatoire complétée par une répression sévère. Dans ce groupe se rangent l'Allemagne, l'Autriche, la Suisse, les États Scandinaves.

Dans les pays du Midi, Italie, Espagne, Portugal, l'Église a été longtemps l'unique dispensatrice de la charité. Il a fallu la sécularisation des biens ecclésiastiques pour amener un rudiment d'organisation charitable.

Entre les deux groupes se place la France qui, après avoir entrevu la nécessité de l'obligation, n'a pas osé l'insérer dans ses lois.

Étant données les limites de ce travail, il suffira d'embrasser d'un coup d'œil rapide l'état de la législation et de l'organisation dans notre pays, en Angleterre, en Allemagne, en Suisse, dans les Pays-Bas et en Belgique.

France. — La législation française peut se résumer en ces deux formules :

La mendicité doit être réprimée et supprimée;

Les dépôts départementaux sont le moyen nécessaire et suffisant pour atteindre ce résultat.

Cette idée est consignée dans les trois textes suivants :

1° Le décret du 5 juillet 1808 sur « l'extirpation de la mendicité » :

« Article premier. — La mendicité sera interdite dans tout le territoire de l'empire. »

« Art. 2. — Les mendiants de chaque département seront arrêtés et traduits dans le dépôt dudit département aussitôt que ledit dépôt aura été établi. »

Les articles suivants règlent les formalités et posent les principes d'organisation e d'administration des dépôts.

1. M. Paisant, président du tribunal de Versailles, a bien voulu nous communiquer le compte mor des 249 individus arrêtés à Versailles en 1899 pour vagabondage ou mendicité, — 105 étaient de alcooliques invétérés, 51 des malades ou infirmes, 38 avaient eu des déboires de famille, 16 avaie été déshabitués du travail par des condamnations antérieures, 6 par l'échec de leurs entreprise 15 étaient réellement sans travail. — 45 des hommes arrêtés, soit un sixième, ont manifesté le dés de sortir de leur situation.

2° L'article 274 du Code pénal dispose : « Toute personne qui aura été trouvée mendiant dans un lieu pour lequel il existera un établissement public organisé afin d'obvier à la mendicité sera punie de trois à six mois d'emprisonnement et sera, après l'expiration de sa peine, conduite au dépôt de mendicité. »

3° L'article 275 prévoit le cas où il n'existerait pas de dépôt desservant le lieu où le délit aurait été constaté : « Dans les lieux où il n'existe point encore de tels établissements, les mendiants d'habitude valides seront punis d'un mois à trois mois d'emprisonnement. S'ils sont arrêtés hors du canton de leur résidence, ils seront punis d'un emprisonnement de six mois à deux ans. »

En ce qui touche les vagabonds, la loi pénale consacre l'obligation du travail en privant de la liberté celui qui s'y soustrait. En ce qui touche les mendiants, l'action pénale est subordonnée à l'accomplissement d'un devoir social. « Si celui qui existe, dit La Rochefoucauld-Liancourt, a le droit de dire à la société : « Fais-moi vivre », la société a également le droit de lui dire : « Donne-moi ton travail »... « Pour ôter la mendicité, avait dit Bossuet, il faut trouver des remèdes contre l'indigence. »

Avant de punir le mendiant, il faut lui offrir du travail, s'il est valide; des secours, s'il est malade; un asile, s'il est infirme.

Le décret du 5 juillet 1808 a été destiné moins à réprimer qu'à prévenir. « On ne dira pas, disait Napoléon Ier en renvoyant d'Espagne le texte du décret qu'il avait lui-même dicté, que tous les mendiants de France accourront dans ces maisons, puisqu'elles n'ont pas d'attraits pour les mendiants et que les mendiants vagabonds en sont exclus. »

Crétet, ministre de l'intérieur, exprimait ainsi ses espérances : « Chaque département aura dans son sein un dépôt où les indigents trouveront un asile, la subsistance, de l'ouvrage, établissements paternels où la bienfaisance tempérera la conduite par la douceur, maintiendra la discipline par l'affection et ramènera au travail en réveillant le sentiment d'une honte salutaire. Pour prix de ses efforts, ajoutait-il, le Gouvernement a la confiance que, dans quelques années, la France offrira la solution si inutilement cherchée jusqu'ici du problème de l'extinction de la mendicité dans un grand État. »

Les dépôts de mendicité, tels que le décret de 1808 les a constitués, devaient donc être de véritables *workhouses*, largement ouverts, dans lesquels, aux termes de l'arrêté du 27 octobre 1808, le travail serait organisé au moyen d'ateliers industriels ou agricoles. Malheureusement cette organisation est restée théorique et idéale Le législateur de 1808 et de 1810 a vu le mal; mais il a échoué dans la guérison.

Les dépôts de mendicité sont actuellement au nombre de 33, plus 2 établissements situés à Brest et à Chambéry et exclusivement consacrés aux incurables de ces deux villes. Sur ces 33, 4 contenaient, en 1889, moins de 18 pensionnaires (celui d'Albi n'en avait que 3 et celui de Cahors 2) et ne sauraient être considérés comme fonctionnant effectivement; restent donc en définitive 24.

Sur les 33 dépôts, le travail agricole ou industriel n'est organisé que dans 15; dans les autres, les hommes sans ouvrage ou incapables de gagner leur vie ne sont pas admis faute de place ou de travail.

La loi reste donc lettre morte.

Les dépôts actuels sont insuffisants. Ils ne peuvent ni réprimer, ni relever, ni assister. Là où ils existent, ils sont à la fois prisons, hospices et asiles, et les incurables y prennent la place des mendiants valides. Enfin, l'arbitraire administratif y règne en maître, la durée d'internement au dépôt dépendant uniquement de la volonté du préfet. En somme, les dépôts ont absolument dévié de leur institution première.

Le décret de 1808 avait entendu créer des établissements ouverts à tous les indigents sans travail ou invalides, ce qui enlevait toute excuse à la mendicité et justifiait l'application de l'article 274 du Code pénal; or, tous les dépôts de mendicité existants, à l'exception de ceux de la Marne et de l'Algérie, sont absolument fermés à cette catégorie d'indigents, qui dès lors se trouveraient indûment condamnés.

De là un développement croissant de la plaie sociale; dans les campagnes, vagabonds et mendiants sillonnent les chemins, redoutés et impunis; dans les grandes villes, ils forment une immense armée, dont on connaît les cadres, les divisions, les habitudes; paresseux par instinct, ivrognes par goût, ils mettent au service de leur industrie spéciale les ressources les plus ingénieuses et sont aussi habiles à dépister les recherches de l'autorité qu'à détourner à leur profit le cours de la charité.

La statistique s'est chargée de matérialiser ces conséquences : « Le nombre moyen annuel des délits de vagabondage et de mendicité dénoncés au ministère public s'est élevé de 22 011 pour les années 1861 à 1865, à 51 404 pour les années 1886 à 1890. »

L'augmentation est de 120 pour 100 en matière de mendicité et de 139 pour 100 en matière de vagabondage. La récidive s'est accrue de 57 pour 100 de 1861 à 1865, à 76 pour 100 de 1888 à 1890.

Un magistrat, M. Hubert Du Puy, a évalué à plus de trois millions les frais nécessités par la nourriture dans ces prisons de l'État des 32 822 condamnés de l'année 1888.

La répression, du reste, est insuffisante et capricieuse. Plus de la moitié des individus sont relâchés. La Cour de cassation exagère la portée des trois conditions exigées par la loi pour constituer le délit (absence de travail, de ressources et de domicile). La condamnation, quand elle intervient, est trop faible et enlève à la peine toute valeur d'intimidation. La jurisprudence est hésitante et divisée. Certaines cours ne répriment la mendicité qu'à la condition que les dépôts soient organisés de façon à recevoir les indigents sur leur simple réclamation, et n'appliquent pas le Code pénal si le dépôt existant, purement décoratif, n'est pas ouvert aux prévenus de telle ou telle catégorie; mêmes variations dans la poursuite qui tantôt exige un mois sans travail, tantôt se contente de quinze jours.

Ce ne sont pourtant pas les projets qui manquent. Les sociétés savantes, la Société des Prisons, la Société internationale des questions d'assistance ont envisagé toutes les faces du problème; les congrès internationaux de Lyon (1894), de Paris (1895), d'Anvers (1890 et 1894) ont discuté et dégagé les principes d'une réforme sérieuse et méthodique; les propositions s'entassent dans les cartons du Parlement et les circulaires dans ceux du ministère de l'intérieur. Ne serait-ce pas l'occasion de reprendre la parole célèbre : il faut aboutir?

Lassés de l'inertie des pouvoirs publics, quelques conseils généraux ont pris les devants.

Le Puy-de-Dôme et la Seine-Inférieure ont cherché à organiser une répression efficace par l'application du régime cellulaire aux vagabonds. Dans les Bouches-du-Rhône, on a essayé d'organiser un système d'assistance par le travail pour les ouvriers en état de chomage involontaire. En Vaucluse, on a institué l'assistance communale. Dans le Pas-de-Calais, un préfet actif a prescrit un ensemble de mesures habilement concertées : interdiction pour les mendiants de mendier en dehors de leur commune, obligation pour les nomades de se présenter à la mairie de la commune où ils veulent passer la nuit, institution d'asiles de nuit communaux, surveillance spéciale des bohémiens, joueurs d'orgues, musiciens et chanteurs ambulants. La maison de refuge

d'Arras a fourni des dortoirs pour les vagabonds qui, en été, ont été employés dans les carrières de grès et, pendant la récolte, ont été embauchés par les cultivateurs pour les travaux urgents. En Eure-et-Loir, à la suite d'un intéressant rapport de M. Paul Deschanel, le dépôt de Courville a été réorganisé et divisé en trois sections : asile pour les vieillards, établissement répressif pour les mendiants condamnés, quartier spécial pour les valides sans travail qui s'y rendront volontairement. En 1892, le quartier des hospitalisés volontaires a reçu 129 assistés, dont 51 sans casier judiciaire Enfin, l'arrondissement de Dreux a montré ce que peut l'esprit d'initiative d'un fonctionnaire capable et zélé : M. Sauteraud, procureur de la République, est arrivé par une action combinée et rationnelle du patronage, de la magistrature, de la gendarmerie et des municipalités, à diminuer d'un tiers le nombre des nomades.

En 1897, sur 61 départements qui ont répondu à l'enquête du ministère de l'intérieur, 15 n'avaient ni abris ruraux ni asiles de nuit. Dans les 45 autres, les municipalités s'attachent à installer et à faire construire des asiles de nuit à la fois comme mesure d'assistance et comme mesure de sécurité. Les départements qui possèdent le plus d'abris ruraux forment une zone autour de Paris par suite de l'affluence des nomades qui grouillent autour de la capitale et que les abris mêmes y ont attirés.

Parmi les œuvres les plus utiles suscitées par l'initiative privée il faut signaler les jardins ouvriers qui, en permettant aux travailleurs manuels de reprendre contact avec la terre, développent puissamment les habitudes de prévoyance, d'épargne, de moralité, de saine gaieté et aident ainsi à la reconstitution de la famille. En 1899, M. Louis Rivière, qui a tant fait pour vulgariser cette institution, comptait, en France, 39 de ces fondations d'origines et de catégories les plus diverses.

IV[1]

Angleterre. — La législation en vigueur est établie par une loi de 1824, modifiée par une loi de 1871.

Le Vagrantsact de 1824 divise les mendiants en trois classes :

1° *Idle and disordely persons*, comprenant les gens en état de travailler qui mendient et vagabondent ou laissent leur femme et leurs enfants à la charge des bureaux des pauvres. La peine est d'un mois d'emprisonnement avec travail de rigueur (*hard labour*).

2° *Rogues and vagabonds*, comprenant les récidivistes des deux catégories précédentes, qui seront punis de trois mois de prison avec travail de rigueur.

3° *Incorrigible rogues*, récidivistes endurcis ou mendiants en rebellion contre la police, pour lesquels la peine pourra être prolongée jusqu'à un an, et aggravée par celle du fouet.

La loi de 1871 sur la *prevention of crime* permet d'appliquer les mêmes pénalités, même en l'absence d'un délit précis et constaté, à « toute personne suspecte qui fréquente les voleurs, erre sur les bords des rivières, rues, squares, carrefours, avec l'intention de commettre un vol. »

Le principe de l'assistance obligatoire a été inscrit dès le seizième siècle dans les lois et organisé en 1661 par l'act 43 d'Élisabeth ; il domine encore toute l'organisation charitable.

L'Angleterre et le pays de Galles sont divisés en 647 circonscriptions ou unions de paroisses placées sous le contrôle supérieur du *Local government board*. Chaque

1. Les renseignements sur l'organisation comparée à l'étranger sont en grande partie empruntés au rapport que M. Louis Rivière avait présenté au Congrès pénitentiaire international de 1895.

union a son autonomie. Ses ressources propres lui sont fournies par la taxe des pauvres, payée par toute propriété foncière proportionnellement à son revenu fixé chaque année ; cette taxe est établie et perçue par les *overseers*. Les secours sont alloués par un conseil composé de *guardians* élus par les contribuables spéciaux ; les détails du service sont confiés à des *relieving officers* payés qui assurent le fonctionnement avec une régularité qu'on ne peut exiger de personnes de bonne volonté. Chaque union doit se conformer aux règlements généraux édictés par le Bureau central présidé par le chef du *Local government board* dans le but d'assurer un fonctionnement uniforme et une égale répartition des secours dans tout le royaume.

En principe, tous les secours devraient être donnés dans le *workhouse*, maison de secours de chaque union, à la fois établissement de travail pour les gens valides, hôpital pour les vieillards et les incurables. Ces derniers reçoivent les secours gratuitement, mais les premiers doivent fournir une somme de travail représentative. Le règlement est sévère : séparation complète d'avec le dehors, régime alimentaire frugal et uniforme.

Pour améliorer la situation des ouvriers vraiment sans ressources, les administrations des trois comités de Berks, Wilts et Glocester appliquent le *Birkshire system*.

Tout vagabond se présentant dans un *casuals ward* (partie du workhouse réservée aux indigents non domiciliés) de la circonscription est reçu, logé, nourri, et doit exécuter le lendemain une tâche déterminée. S'il s'en acquitte convenablement, il reçoit à son départ une feuille de route, *way-ticket*, portant son nom, son signalement et l'indication du lieu où il se rend. S'il présente le soir sa feuille à un *workhouse* situé à dix milles plus loin dans la direction indiquée, il est hospitalisé gratuitement et sans travail ; de même le lendemain, pourvu qu'il soit arrivé à vingt milles du point de départ ; à midi il peut, en présentant sa feuille à un bureau de police intermédiaire, recevoir une livre de pain ; en un mot, il est secouru sur son parcours et reçoit gîte et nourriture, mais à la condition de prouver constamment par la production de son *way-ticket* que son temps a été employé effectivement à travailler ou à marcher. En cas de fatigue extrême, le directeur d'un *workhouse* a toujours le droit d'accorder un repos momentané.

En 1893, une commission royale a été nommée pour étudier l'organisation des workhouses.

Parmi les projets examinés figurent celui de M. Booth qui voulait constituer une pension de 5 shillings par semaine à tout vieillard de 65 ans ; celui de M. le chanoine Blackley relatif à l'assurance universelle obligatoire ; celui de M. J. Chamberlain proposant trois combinaisons d'épargne volontaire complétée par des versements de l'État.

Tous ont été rejetés. Les Anglais persistent à ne demander d'améliorations sociales qu'au concours de la charité privée et au développement de l'esprit d'épargne. Ils admettent le droit à l'assistance, mais ils l'appliquent si durement que la pensée du workhouse est devenue le cauchemar de l'ouvrier anglais et le stimulant le plus efficace pour l'épargne.

V

ALLEMAGNE. — Aux termes de l'article 361 du Code pénal applicable à tout l'Empire, sont punis de la peine de l'arrêt ou Haft :

1° Les vagabonds ;

2° Les mendiants, les gens qui font mendier les enfants ou personnes soumises à leur autorité, ou ne les empêchent pas de mendier ;

3° Ceux qui par jeu, ivrognerie ou paresse se rendent incapables de gagner leur vie et celles des personnes dont ils ont la charge;

4° Ceux qui, recevant un secours sur les fonds des pauvres, se refusent à exécuter par paresse un travail modéré et proportionné à leurs forces, offert par la police;

5° Ceux qui, ayant perdu leurs moyens d'existence, ne peuvent justifier avoir fait les démarches nécessaires pour s'en procurer un autre dans le délai qui leur a été imparti par la police.

L'article 362 ajoute que les individus compris dans ces diverses catégories pourront être condamnés subsidiairement à être remis, à leur sortie de prison, à la police, qui aura le droit de les enfermer dans une maison de travail forcé pour deux ans au plus ou de les employer à des travaux d'intérêt général.

Au point de vue de l'application de cette peine accessoire, la loi établit une différence entre le vagabond, qui en est toujours passible, et le mendiant, qui ne peut être interné qu'à la troisième condamnation intervenant dans un délai de trois ans, ou dans le cas de mendicité avec armes ou avec menaces.

En général, la première condamnation pour mendicité n'est punie que de quelques jours d'emprisonnement.

La mendicité et le vagabondage constituent donc une simple contravention dont la répression est confiée à l'*Amtsgericht* ou tribunal de bailliage présidé par l'*Amtsrichter*, magistrat dont les fonctions équivalent approximativement à celles de nos juges de paix.

Si l'inculpé avoue le fait qui lui est reproché, ce magistrat prononce seul; s'il y a, au contraire, contestation, le juge de paix est assisté de deux échevins ou *Schœffen*, sorte de jurés désignés par une commission de neuf membres que préside un fonctionnaire du ministère de la justice, et cette juridiction prend le nom de *Schœffengericht*. Mais, dans un cas comme dans l'autre, le tribunal a le droit d'appliquer l'article 362 et d'ordonner le renvoi dans une maison de travail de l'individu convaincu d'*arbeitsscheu* ou horreur du travail.

Dans la législation spéciale de la Saxe, la police ne fixe pas la durée de la détention dans la maison de travail. Le directeur peut renvoyer le reclus au bout de deux mois s'il donne des signes évidents d'amendement ou le retenir deux ans. S'il le renvoie avant l'expiration des deux ans, le directeur conserve son autorité disciplinaire sur le libéré.

C'est une application ingénieuse du principe des sentences indéterminées.

L'Allemagne possède 47 maisons de travail forcé, dont 28 pour le royaume de Prusse.

Le régime y est sévère et ne diffère guère de celui des autres établissements dans lesquels se subissent les peines privatives de la liberté. Le travail est obligatoire, quelquefois agricole, plus souvent industriel. La maison de travail de Rummelsbourg, près de Berlin, emploie les mieux notés de ses reclus à cultiver les champs d'épandage qui reçoivent les eaux d'égout provenant de la capitale. Ce système donne de bons résultats, les reclus préfèrent le travail au grand air à celui de l'intérieur et la peur d'être réinternés les incite à travailler suffisamment

Malgré la sévérité de cette répression, on évaluait à un chiffre de 200 000 à 300 000 le nombre des vagabonds qui parcouraient l'Allemagne il y a une quinzaine d'années. Ce nombre s'était accru considérablement à la suite de la crise industrielle qui sévit en Allemagne vers 1878. L'initiative privée entreprit alors de compléter l'œuvre de la législation pénale par un ensemble de mesures destinées à offrir un concours et un appui à tout individu de bonne volonté momentanément dénué de ressources.

De là, vint la création des auberges hospitalières, puis des stations de secours qui du Wurtemberg s'est étendue à tout l'Empire.

En 1890 on comptait 1957 stations de secours en nature (Naturalverpfleguns-stationen).

En 1892, le Comité central des stations de secours allemandes constitué à Cassel indique les principes de ce fonctionnement :

1° Les stations de secours sont un moyen de lutter contre la mendicité et non une œuvre de relèvement;

2° Elles sont destinées aux gens valides dénués de ressources et non aux malades et vieillards, dont le soin incombe à l'assistance publique;

3° Les stations doivent être réparties suivant un plan uniforme, à une distance moyenne de 15 kilomètres, soumises au même régime;

4° La nourriture doit être suffisante pour soutenir les forces d'un travailleur, tout superflu étant rigoureusement proscrit. Le travail doit être imposé en représentation du secours reçu. Une discipline exacte doit être maintenue et tout insubordonné remis à la police;

5° Il est désirable qu'un bureau de placement auxiliaire fournisse des indications sur le travail offert dans la localité;

6° Le repos dominical est rigoureusement observé.

En 1890, les 1957 stations ont hospitalisé 1 936 091 individus pour une nuit.

En seconde ligne et pour compléter les stations de secours, sont les *Arbeiter kolonien*, fondées par M. le pasteur de Bodelschwingh.

En 1882, il ouvrit la colonie de Wilhemsdorf, qui sur 966 colons en place 830 la première année.

D'autres ont été fondées à Kästorf, en Schleswig-Holstein, Brandebourg, Poméranie, et en dernier lieu en Hanovre.

Pour être admis, il faut être en bon état de santé, apte au travail, sans infirmité contagieuse ou répugnante, et présenter des papiers à peu près en règle. Le travail est rémunéré, mais les gains hebdomadaires ne sont remis qu'en partie, le reste constituant un pécule réservé qui est touché seulement à la sortie.

Ainsi, en résumé, l'application des mesures répressives est confiée, en Allemagne, à l'action combinée de la justice et de l'administration; les moyens préventifs de secours sont offerts aux individus sans abri et sans travail par des associations particulières. Ni dans un cas ni dans l'autre, nous ne trouvons, comme en Angleterre, l'intervention directe de l'Assistance publique dont il nous reste à dire quelques mots.

Aux termes du Code général prussien, « l'autorité de police de chaque localité doit s'occuper de tout pauvre nécessiteux dont l'entretien ne peut être assuré par une autre voie. »

Si le pauvre est valide, le secours lui sera procuré sous forme de travail; s'il est incapable de gagner sa vie, il sera envoyé à la Commission des pauvres.

Ces commissions sont de deux sortes : les commissions locales et les commissions régionales.

Dans ces dernières années, l'organisation des stations de secours a soulevé certaines critiques. Les économistes ont protesté contre la facilité des admissions. Plusieurs Cercles ont retiré aux stations les subventions qui les aidaient à vivre. Les adversaires des stations de secours leur reprochaient d'être inefficaces, d'encourager la paresse. Leurs partisans invoquaient les résultats obtenus, la diminution de la mendicité banale, les économies réalisées par la suppression de l'aumône en argent.

En 1895, un projet de loi a été présenté au Landtag par le ministre de l'intérieur

de Prusse. Il charge les Cercles de l'organisation des stations et fait rembourser la moitié des dépenses locales par les Unions provinciales. Le conseil provincial désigne les localités et règlemente l'organisation intérieure. Les ivrognes ne sont pas accueillis, tout homme qui refuse le travail sera puni d'arrêt.

Au 31 décembre 1898, on ne comptait plus que 1150 stations ayant fourni dans l'année 1 617 389 nuits d'hospitalisation. C'est une diminution de 807 stations et de 318 702 nuits sur les chiffres de 1890. Il convient d'ajouter que grâce au développement économique de l'Allemagne, le nombre des « sans travail innocents » a diminué.

D'autre part, grâce à l'Union des bureaux de placement, créée à Carlsruhe en 1897, l'organisation du placement a fait de grands progrès.

En avril 1899, le bureau de l'Union des stations de secours demande qu'on susbtitue au nom un peu décrié de stations de secours en nature, celui d'ateliers de travail pour voyageurs. On créera des stations centrales plus importantes avec ateliers de travail et bureaux de placement gratuits. L'inscription au tableau noir entraînera l'exclusion des colonies ouvrières pendant cinq ans.

Quant aux colonies ouvrières, elles sont prospères. — En 1897, les 28 colonies existantes (on en compte aujourd'hui 32) présentaient une superficie de 3795 hectares dont 1815 en terres labourables, 700 en bois, 516 en prairies, 503 en landes : le surplus est occupé par les bâtiments, jardins, routes, étangs. Il faut ajouter que primitivement la presque totalité de ces terrains consistait en bruyères et marais, aujourd'hui en grande partie fertilisés par le travail des hospitalisés.

Malheureusement les colonies sont souvent encombrées par les rouleurs (Bümmler), qui reviennent périodiquement redemander asile et ne se reclassent jamais.

On a proposé, pour les écarter, de les renvoyer toujours à la colonie de leur domicile, de les soumettre à un régime de rigueur, de refuser tout pécule à ceux qui auraient gaspillé leurs fonds et d'établir une liste dite grise où seraient inscrits les noms de tous les clients suspects.

VI

Suisse. — L'examen détaillé des divers codes cantonaux excèderait de beaucoup les limites de ce travail. Tandis que le Code pénal de Neuchâtel définit le délit de vagabondage, le Code du canton de Vaud laisse aux juges le soin de statuer dans chaque cas particulier.

En général, les peines varient de un à trois mois.

Le nouveau Code pénal fédéral, encore à l'état de projet, réserve aux cantons le droit de continuer à interner, dans leurs maisons de travail et de correction, les personnes qui vivent dans la débauche et dans l'oisiveté; mais l'article 24 donne, en outre, au juge, la faculté de renvoyer dans une maison de travail, pour un an à trois ans, toute personne condamnée à un emprisonnement qui ne dépasse pas un an, « toutes les fois que le délit a pour cause l'inconduite ou la fainéantise du délinquant ». Cette peine pourra s'ajouter à la peine principale, ou lui être substituée, suivant la décision du juge.

Cette transformation des courtes peines, qui peut sembler rigoureuse, aura pour tempérament la libération conditionnelle, qui peut toujours être proposée par le directeur de l'établissement, après l'accomplissement des deux tiers de la peine.

Une autre disposition du projet aura, sans doute, pour résultat, si elle est adoptée, de débarrasser les voies publiques des plus dangereux entre les vagabonds. L'article 40 stipule : « Lorsqu'un criminel, après avoir subi plusieurs fois la peine de la réclusion,

commet un nouveau délit dans les cinq ans à partir de l'expiration de la dernière peine..., le tribunal.... peut transmettre le condamné à l'autorité fédérale spéciale chargée de statuer sur l'internement des récidivistes. Si cette autorité, après avoir pris des informations sur les antécédents du condamné, juge qu'il est hors de doute que ce criminel récidiverait une fois libéré..., elle ordonne qu'au lieu de subir sa peine, le condamné sera interné pour une durée de dix à vingt ans. La libération provisoire pourra lui être accordée après la cinquième année, s'il donne des preuves d'amendement. »

Dans toutes les maisons de travail et de correction l'obligation du travail est absolue. On forme quelquefois des chantiers spéciaux pour défricher des marais, construire des routes et exploiter les forêts.

Quant aux malheureux de bonne volonté, cherchant du travail sans en pouvoir trouver, ils sont recueillis dans des stations de secours fondées sur le modèle des colonies ouvrières allemandes.

En 1892, on pouvait classer comme suit les 25 cantons, au point de vue des stations :

Cinq n'en possèdent aucune (Obwald, Nidwald, Grisons, Tessin, Valais).

Trois ont des stations en création (Uri, Schwyz, Zug).

Cinq possèdent des stations fondées par l'initiative privée dans de grands centres (Fribourg, Bâle-ville, Vaud, Neuchâtel, Genève).

Cinq sont organisés par groupes de communes ou districts (Soleure, Bâle-campagne, Appenzell Rhodes ext., Appenzell Rhodes int., Argovie).

Quatre ont complété l'organisation de districts par un lien cantonal (Zurich, Berne, Glaris, Thurgovie).

Trois ont une organisation cantonale (Schaffouse, Saint-Gall et Lucerne).

C'est dans ces derniers que l'organisation est la plus complète et la plus rationnelle. Le canton de Saint-Gall a érigé quelques *stations centrales* qui délivrent seules la *feuille de route* (*Wanderschein*) aux individus qui ont des papiers en règle ou qui peuvent justifier l'emploi de leurs trois derniers mois. Mais la pièce ainsi obtenue a une véritable valeur et suffit pour établir l'identité du porteur dans toutes les stations du canton. Le même canton a prescrit l'organisation de bureaux de placement près de toutes les stations. Ces bureaux fonctionnent déjà très bien dans le canton de Zurich. Enfin, Genève (chantier du Pré-l'Évêque) et Bâle (chantier de l'Engelhof) semblent avoir mieux réussi dans l'organisation du travail qui n'est pas encore exigé, malgré les objurgations du Comité central, dans un grand nombre de stations.

En 1890, les 183 stations existantes ont reçu 189 858 visiteurs, dont 111 723 suisses. Il a été distribué 227 465 bons représentant une dépense totale de 135 215 francs et une moyenne de dépense par journée de 0 fr. 77.

Les ressources sont fournies par des souscriptions particulières et des subventions des communes et cantons. Plusieurs cantons affectent à cette œuvre une part du produit du monopole de l'alcool.

VII

PAYS-BAS. — Aux termes des articles 432 à 434 du Code pénal, le *vagabondage* est défini « le fait de mener une vie errante sans avoir de moyens d'existence ». C'est une simple contravention punie de douze jours de prison, au plus, en cas de vagabondage simple. Mais, s'il y a concours d'au moins trois personnes âgées de plus de 16 ans, le fait devient délictueux et est puni de trois mois de prison au minimum.

La *mendicité* simple n'est pas un fait punissable. Si elle se produit en public, elle

devient une contravention ou un délit suivant qu'elle est isolée ou collective, et est punie des peines indiquées ci-dessus.

Enfin, dans l'un et l'autre cas, les individus valides et susceptibles de travailler peuvent être envoyés dans un établissement de travail de l'État pour trois mois au moins et trois ans au plus. Cette peine accessoire a pour but de prévenir la récidive en permettant au libéré de contracter des habitudes de travail régulier, d'apprendre un métier et de se former un pécule pour le moment de sa sortie. Ce renvoi est facultatif et laissé à l'appréciation du tribunal.

Les établissements destinés à recevoir les libérés renvoyés en travail forcé sont situés sur la frontière des provinces de Gueldre et d'Overyssel. Ils comprenaient primitivement deux colonies voisines l'une de l'autre, acquises en 1859 de la Société de bienfaisance; mais la colonie d'Ommerschans a été abandonnée en 1890. Celle de Veenhuizen, qui continue à fonctionner, a une contenance de 3000 acres, et reçoit environ 3000 mendiants, vagabonds, ivrognes, employés à la culture. Ces pensionnaires sont divisés en trois classes renfermées dans trois établissements différents. On accueille à Veenhuizen, outre les condamnés, les prévenus de vagabondage et de mendicité auxquels la loi donne le droit de se rendre volontairement à la colonie, avant le jugement, et d'éviter ainsi la prison.

Les résultats médiocres obtenus par les colonies officielles ont poussé le Gouvernement néerlandais à restreindre l'envoi dans les colonies et à le remplacer par l'internement avec séparation individuelle.

La Société néerlandaise de bienfaisance a été fondée en 1818. Elle a créé un certain nombre de colonies uniquement destinées aux travailleurs valides.

Le colon, sa femme et ses enfants font un stage en qualité de *famille d'ouvriers*, rétribués à la journée suivant leur travail. C'est seulement après avoir donné des preuves de capacité et d'économie qu'ils seront élevés à la dignité de fermiers libres ou *Boërs*, maîtres désormais de semer, récolter et vendre librement leurs récoltes, sauf obéissance au règlement général et paiement d'une petite somme mensuelle représentant le loyer, les soins médicaux et l'abonnement pour les vêtements de la famille.

Certaines colonies allemandes, celle de Friedrichswill, par exemple, ont fait des essais analogues en créant des sortes de familles où le colon, demi-ouvrier d'abord, pourrait peu à peu par ses efforts se créer un foyer durable.

On accueille aussi des individus isolés pour lesquels le versement fait par la section qui les présente est réduit à 60 florins. Ils ne peuvent travailler que comme ouvriers salariés, et vivant dans des familles auxquelles ils paient pension. On leur remet pour leurs menues dépenses un cinquième de leur salaire; le reste sert, d'abord, à payer leurs frais d'entretien, et le surplus est porté à leur fonds de réserve.

L'agriculture est l'occupation principale. Il y a pourtant aussi des ateliers dans lesquels on fabrique les outils et instruments agricoles, les chaussures et vêtements nécessaires à la colonie, des paniers, paillassons, sacs. On a fondé, en 1882, une école d'horticulture; les légumes récoltés sont mis en boîte et vendus comme conserves.

Le directeur des colonies reste à Friedricksoord; il y a deux sous-directeurs dans les deux autres colonies de Wilhelmsoord et Wilhelminasoor. Deux églises, une protestante et une catholique, une synagogue israélite sont desservies par des ministres des trois cultes payés par la colonie. Des écoles publiques reçoivent tous les enfants, l'instruction étant gratuite et obligatoire en Hollande. Un médecin réside sur la colonie et visite régulièrement tous les groupes d'habitations.

Aujourd'hui, les trois colonies comprennent une population de 1800 habitants cultivant 2100 hectares. La Société a assuré à tous ces malheureux la dignité de la

vie et un bien-être relatif, en même temps qu'elle faisait œuvre de civilisation et enrichissait la communauté en mettant en valeur un pays jadis inculte. Son œuvre est restreinte, comme toutes celles qui réussissent, mais elle a largement rempli le programme fixé par l'homme de bien auquel elle doit sa fondation.

VIII

Belgique. — La loi belge de 1891, due à la persévérance d'un grand philanthrope M. Lejeune, organise trois catégories d'établissements.

A. Les dépôts de mendicité qui ont un caractère répressif. Ils sont destinés aux mendiants de profession, aux rebelles.

B. Les maisons de refuge destinées aux malheureux et invalides.

C. Les écoles de bienfaisance destinées aux jeunes mendiants de moins de 18 ans, à ceux dont les communes demandent l'admission dans une école de l'État, aux enfants de moins de 16 ans traduits pour contravention devant le juge de paix, aux jeunes gens de moins de 18 ans mis à la disposition du Gouvernement après l'expiration de leur peine.

Son fonctionnement dépend d'un magistrat unique, le juge de paix, qui doit statuer dans les vingt-quatre heures sur le sort des individus arrêtés depuis la veille.

Pour éclairer sa conscience, il a deux sources de renseignements : ceux qui lui sont fournis par l'autorité, ceux que lui donne le casier spécial aux condamnés de cette catégorie, constitué au ministère de la justice à Bruxelles, et où tous les individus condamnés antérieurement pour vagabondage ou mendicité ont leur bulletin spécial. Les uns et les autres sont demandés par télégramme et le magistrat les a sous les yeux avant de se prononcer.

Dans quel sens pourra-t-il le faire?

D'abord, il peut renvoyer l'individu arrêté des fins de la plainte. Si l'inculpé comparaît pour la première fois, si les renseignements du domicile sont satisfaisants, il a de grandes chances pour être purement et simplement relâché. Et même, si sa position est particulièrement intéressante, le juge de paix, grâce aux fonds mis à sa disposition par les comités de patronage, pourra l'aider à regagner son domicile, l'adresser à un bureau de placement, lui procurer un lit dans un asile en attendant le travail promis, lui faciliter une réconciliation avec sa famille.

Si, au contraire, il n'est pas possible de le rendre à la liberté, le juge le classera dans une des quatre catégories tracées par la loi. Remarquons bien que, avant de frapper le mendiant professionnel et incorrigible, le législateur belge a tenu à organiser un secours pour tous les besoins légitimes. Deux lois promulguées le même jour que la loi qui nous occupe règlent la difficile question du domicile de secours et de l'assistance due aux indigents, et organisent en même temps l'assistance médicale dans les campagnes. Et, tout en réprimant la mendicité, le législateur fait le tri de trois catégories intéressantes dans cette foule de toute provenance que nous voyions tout à l'heure arriver à l'audience du juge de paix.

Ces trois catégories sont :

1° Les enfants dont une série de mesures protectrices organise le sauvetage moral.

2° Les vieillards ou infirmes incapables de travail qui sont envoyés à l'hospice de Hoogstraten aux frais des communes.

3° Les hommes sans ressource, mais qui n'ont commis aucun fait répréhensible : ils sont envoyés à la maison de refuge de Wortel où ils ne sont retenus que le temps nécessaire pour se constituer un pécule.

Restent les mendiants professionnels, les vagabonds incorrigibles, ce résidu insoluble dont nous avons déjà parlé; et c'est pour ceux-là que la loi réserve toutes ses sévérités. Ils iront au *dépôt de mendicité* de Merxplas, établissement nettement répressif, avec une discipline sévère, un travail imposé, non rémunéré, mais qui est seulement l'objet de gratifications destinées à reconnaître la bonne volonté et à stimuler l'énergie renaissante. Ils y séjourneront deux ans au moins, et peut-être sept ans, suivant la décision du juge qui peut se mouvoir entre ces deux termes extrêmes. Les détenus y seront séparés en six catégories suivant leur degré présumé de perversion morale : 1° les immoraux et incendiaires qui travaillent à l'atelier, en silence, et sont isolés en cellule pendant la nuit; 2° les condamnés à plus de trois ans d'internement; 3° ceux, au contraire, qui doivent rester moins de trois ans; 4° les jeunes gens de 18 à 21 ans; 5° les invalides susceptibles de faire quelque travail; 6° les *amendés*, admis dans cette section à titre de récompense et susceptibles d'obtenir la libération conditionnelle. Le régime est plus sévère dans les premières sections. Les punitions sont l'isolement, la mise au pain et à l'eau.

La décision du juge de paix prononçant la mise à la disposition est sans appel. Mais elle a un correctif dans la faculté laissée au reclus de demander sa libération aussitôt son arrivée au dépôt et, en cas de rejet, il a le droit de renouveler cette demande tous les trois mois. Le Gouvernement s'est réservé le droit de contrôler administrativement les sentences rendues et de faire mettre en liberté les individus dont il juge inutile de prolonger l'internement. C'est ici qu'intervient un auxiliaire actif et dévoué, la Société belge pour le patronage des mendiants et vagabonds. Cette Société intervient de deux manières.

Au siège même des colonies, un comité de visiteurs de douze membres agréés par le Ministre tient deux audiences par semaine au refuge de Wortel et au dépôt de Merxplas. Tous les reclus qui sollicitent leur libération, ou dont la libération est proposée par la direction, tous ceux qui arrivent au terme de leur internement, à moins qu'ils n'aient subi dix internements dont le dernier remonte à moins de deux ans, sont admis à l'audience du membre visiteur. En 1893, 2982 individus ont ainsi passé devant les personnes dévouées qui les ont interrogés, ont étudié les moyens de les reclasser, de les faire rentrer dans leurs familles, de leur procurer un asile et un métier; sur chacun d'eux une note a été rédigée et transmise au Ministère qui prononce sur les demandes après examen du dossier complet. En 1893, sur ces 2982 demandes, 1482, environ la moitié, ont été suivies de libération.

Alors commence le rôle du second élément du patronage, le *comité de placement* qui fonctionne dans tous les arrondissements et a des sous-comités et correspondants dans chaque commune. Aussitôt que le rapport du membre visiteur lui a été transmis par le secrétaire général de l'œuvre, le comité se met en devoir d'accomplir les démarches indiquées, de voir la famille, de chercher de l'ouvrage, de trouver un abri, de préparer au libéré un retour facile et un reclassement probable. Un grand nombre de libérés en profitent.

Les chiffres communiqués par l'administration confirment l'efficacité répressive de la loi de 1891. Le total des entrées qui était de 16 571 en 1891 est tombé à 12 231 en 1892 et à 7803 en 1893, et le nombre des individus internés à 8825, 8700 et 6600. Il y a donc une diminution sensible tant dans le nombre des internements que dans celui des internés.

IX

Les conditions théoriques du problème sont simples, les trois catégories de mendiants et vagabonds, invalides, valides de bonne volonté et valides professionnels, ayant droit chacun à un traitement différent.

Pratiquement les deux dernières catégories se confondent et la difficulté consiste à organiser une sélection de façon à ne faire porter l'effort de la répression que sur ceux qui la méritent.

1° *Mendiants et vagabonds invalides ou infirmes.* — Ils ont droit à l'assistance publique qui doit les garder et les aider jusqu'à ce qu'ils aient acquis la force nécessaire pour retrouver leurs moyens d'existence. Il y a lieu de développer les institutions de prévoyance telles que les sociétés de mutualité, les assurances, les caisses de retraite ainsi que les secours à domicile, les secours médicaux gratuits et les hospices départementaux ou intercommunaux, destinés à abriter ceux qui ne peuvent être secourus à domicile.

2° *Valides de bonne volonté.* —Ils ont droit à une assistance temporaire sous forme de travail.

Cette assistance doit leur être donnée dans des ateliers d'assistance par le travail fondés par l'initiative privée, encouragés et subventionnés par les départements et les communes qui pourraient même leur concéder gratuitement les locaux nécessaires.

Les dépôts de mendicité doivent être transformés dans le même sens.

L'assistance par le travail respecte la liberté humaine et laisse au valide momentanément atteint par la misère l'illusion qu'il n'est pas déchu et qu'il peut se relever.

C'est également à l'initiative privée qu'il appartient de multiplier, surtout dans les pays de grande industrie, les agences de placement, les caisses d'assurances contre le chômage et les associations professionnelles.

Mais, il y aurait de graves inconvénients à créer des maisons de travail départementales qui, dans les grandes villes industrielles, se transformeraient facilement en des ateliers officiels forcés, en cas de crise, à fournir du travail aux victimes volontaires ou non du chômage collectif.

3° *Mendiants et vagabonds professionnels.* — C'est contre cette catégorie qu'il convient, surtout dans l'intérêt de nos populations rurales, de prendre des mesures sérieuses et efficaces. Ces mesures de préservation doivent être de longue durée, mais il ne faut s'y décider qu'après une sélection qui aura permis de passer au crible les mendiants et vagabonds et de les classer méthodiquement suivant le degré du péril auquel ils exposent la Société.

Il faut d'abord séparer les enfants des adultes et concentrer le maximum d'efforts possible sur l'enfance abandonnée, sur les moyens de la protéger, de l'élever, de la moraliser.

Le classement des mendiants et vagabonds nécessitant l'appréciation de la vie, des antécédents de l'individu arrêté et des circonstances de sa chute, c'est au juge local, au juge de paix vivant au milieu des populations, que doit être confiée la mission de décider à quelle catégorie appartiennent les prévenus arrêtés et s'ils doivent être hospitalisés ou internés.

Il serait utile pour le magistrat de créer, comme en Belgique, une sorte de casier général et permanent du vagabondage tenu à jour avec l'aide des comités de patronage.

Tout le monde est d'accord sur la nécessité d'un internement assez long et assez rigoureux contre les mendiants et vagabonds professionnels.

Suivant les uns, la cellule seule les intimide et peut leur rendre le goût du travail. La prison en commun les attire « avec son régime paternel, le réfectoire, le dortoir et le préau communs ».

D'après les autres, le nombre des vagabonds dépasse beaucoup trop le nombre de cellules disponibles, lesquelles doivent être réservées aux criminels de droit commun[1].

La solution, suivant notre projet de revision du Code pénal, nous paraît être dans l'augmentation de l'internement en cas de récidive; la peine après un stage cellulaire variable serait subie dans des établissements de travail rigoureux en France ou aux colonies.

Dans l'état actuel de notre organisation judiciaire, ce serait aux tribuuaux correctionnels à la prononcer.

4° *Mesures préventives et de police contre les professionnels.* — Pour empêcher l'impunité et arrêter la hardiesse de cette chevalerie errante, il convient d'exiger de tout individu exerçant une profession nomade une autorisation consignée sur un carnet spécial avec son signalement et celui des personnes qui voyagent avec lui.

Il faut relier les agents de la grande milice de sûreté en veillant au recrutement des gardes champêtres, en assurant le fonctionnement de la gendarmerie et en utilisant pour l'action commune les commissaires spéciaux chargés de la surveillance des chemins de fer.

Les agents de la force publique doivent pouvoir requérir le concours de divers agents assermentés, douaniers, gardes forestiers, cantonniers.

Les communes doivent être pourvues d'un local clos servant à la fois de chambre de sûreté et d'asile de nuit. En dehors de ces locaux, il faut créer sur les principales lignes du parcours des chemineaux, des refuges ou gîtes d'étapes, construits et installés suivant les règles de l'hygiène élémentaire et conservant la trace de tous les hospitalisés de passage.

Enfin et pour compléter par l'initiative privée l'œuvre des pouvoirs publics, il serait utile, suivant l'idée de M. Lefébure, de partager la France en un certain nombre de circonscriptions charitables pourvues chacune d'un office central relié lui-même aux offices des autres régions.

---

1. D'après l'enquête de M. le président Paisant sur les 249 individus interrogés, 130 ont manifesté leur antipathie pour la cellule, 54 l'ont réclamée, 65 ont déclaré redouter l'emprisonnement de plus d'une année et reconnu que la menace de cette peine les pousserait plus énergiquement à chercher du travail.

IV

LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION DU COMMERCE DES PRODUITS AGRICOLES ET DES MARCHÉS A TERME

PAR M. ALFRED PAISANT

Président du Tribunal civil de Versailles.

Organisation et fonctionnement des Bourses de commerce en ce qui concerne les produits de l'agriculture. — Abus de la spéculation. Moyens de les prévenir et de les réprimer.

Les marchés à terme et les abus de la spéculation ont paru à votre rapporteur les matières les plus intéressantes de la tâche que vous avez bien voulu lui confier.

Bourses de commerce. — Les Bourses de commerce, en France. sont des établissements privés qui s'administrent eux-mêmes, en dehors de toute ingérence de l'État, elles portent chez nous le nom de Marchés : marché de blé de Paris, marché d'avoine, marché de seigle, marché de farines fleur de Paris, etc. Les adhérents de ce marché ont un lieu de réunion commun qui est la Bourse de commerce, rue du Louvre. Leurs règlements sont essentiellement techniques et ne contiennent aucune disposition générale qui permette à un profane de comprendre leur fonctionnement. Création de types des marchandises sur lesquelles on peut opérer, règles touchant l'expertise pour assurer la conformité de la marchandise avec le type qui a servi de base à l'opération, procédés de livraison à l'aide d'un écrit qui porte le nom de *filière*, intervention d'un liquidateur qui suit le sort de la filière entre tous les endosseurs, tels sont les objets principaux de ces règlements, qui, avant d'être écrits, ont été à l'état d'usages commerciaux. Dans ces règlements il n'est presque rien dit sur les contrats qui se produisent dans ces Bourses. Cependant ils contiennent parfois des dispositions qui touchent, en y contredisant, aux définitions juridiques du contrat de vente : par exemple, le vendeur n'est pas tenu de livrer à une échéance fixe; s'il s'agit de farines, le vendeur a le droit de livrer du premier au dernier jour du mois et peut livrer à son gré soit en totalité, soit par unités de 150 quintaux; en revanche, par la seule échéance du terme, et sans mise en demeure, il est tenu, à l'expiration du dernier jour ouvrable du mois, d'exécuter son obligation. La Commission du marché choisit ses entrepositaires. Les adhérents au marché paient une cotisation annuelle. Tous les opérateurs sont soumis aux obligations du règlement quand ils traitent aux conditions du marché de Paris, soit qu'ils traitent directement, soit qu'ils traitent par l'entremise d'un commissionnaire.

Les Bourses allemandes étaient, avant la loi de réforme du 22 juin 1896, suivant

la définition de Sayous[1], des institutions commerciales, dirigées et réglementées par les commerçants, généralement sous la haute surveillance du gouvernement local ou d'organes commerciaux. Nous n'avons pas à faire l'histoire de ces institutions, qui ont trouvé leur origine dans les anciennes gildes. En 1805 (Sayous p. 83) le règlement de Berlin exigea la tenue d'un registre où l'on inscrivait les opérations faites à la Bourse. Les courtiers devaient dire aux membres du comité directeur (2 Chrétiens et 2 Israélites) à quels prix on avait fait les opérations de change pour permettre d'établir les cours. Dans le règlement du 7 mai 1825 (Sayous) il est écrit qu'il ne peut être autorisé à Berlin qu'une seule Bourse. La Bourse est une institution appartenant à la corporation des marchands ; mais peuvent prendre part aux réunions les commerçants n'appartenant pas à la corporation, qui paient une cotisation de 3 thalers, excepté les femmes et les faillis. Le marché aux grains, farines et fourrages se tenait depuis 1863 dans le vestibule de la nouvelle Bourse loué pour cet effet par les anciens de la corporation des marchands aux délégués de ces marchés. C'était le marché du matin.

Dans le Wurtemberg, on ne devait considérer comme prix de Bourse que les prix fixés dans des réunions de commerçants dont les règlements seraient agréés par le Gouvernement. Très souvent les Chambres de commerce en Allemagne avaient l'administration et la surveillance de la Bourse (Brême, Francfort-sur-le-Mein). Presque toutes les bourses allemandes possédaient des tribunaux arbitraux.

A côté des Bourses proprement dites existaient des institutions privées pour faire fonctionner exactement les Bourses, par exemple les associations de liquidation ou d'escompte collectif, bureau des notifications, caisses de liquidations (Sayous *passim*).

A cette autonomie a succédé un régime d'autorisation et de contrôle par l'adoption de la loi du 22 juin 1896 ; — autorisation du gouvernement local pour créer une bourse et droit de suppression des bourses existantes, nécessité de l'approbation gouvernementale des règlements et droit d'y introduire des dispositions prescrivant que l'agriculture et les industries agricoles seront représentées dans les comités directeurs des bourses de produits. Les règlements doivent obligatoirement porter sur certains objets, notamment sur la procédure à suivre pour établir la cote et les cours. Le droit de surveillance de l'État pouvait être délégué aux Chambres de commerce.

La loi autrichienne du 1er avril 1875 concernant l'organisation des Bourses crée dans son article 4 un commissaire de bourse, qui y exercera, dit la loi, la haute surveillance. Le Staats-Kommissar créé par la loi de juin en Allemagne n'a pas un rôle aussi actif que le fonctionnaire autrichien.

La Commission d'enquête de la Bourse en Allemagne avait présenté une sorte de résumé des actes dolosifs les plus fréquents à la Bourse : il est intéressant de reproduire ici sa conclusion qui tendait à réprimer « les agissements frauduleux en vue d'exercer une influence sur les cours ou les prix de bourse, notamment les affaires simulées (Scheingeschaefte), le fait d'écarter du marché des marchandises qui doivent venir l'approvisionner (Abschiebüngen), les règlements en sous-main, le colportage de fausses nouvelles, les incitations aux spéculations de bourse en dehors du cercle des occupations d'une personne, lorsqu'elles sont reconnues indignes d'un commerçant honorable, soit qu'elles résultent de démarches personnelles ou de l'intervention d'agents, soit qu'elles aient lieu par titres, annonces, réclames dans les feuilles publiques ou autres. »

Marchés à terme et marchés fictifs. — Les opérations basées sur la hausse et la

1. Étude économique sur les Bourses allemandes.

baisse des denrées ou marchandises ne se distinguent pas par la forme des marchés commerciaux à livrer. Il y est toujours procédé sous la forme d'un achat ou d'une vente, alors même que dans l'intention des parties ces opérations n'ont pour objet qu'un marché fictif. C'est cette forme qui a toujours rendu si difficile la distinction entre les actes ayant une réalité commerciale et ceux qui ne constituent qu'un pari sur les différences. Pendant fort longtemps, les jeux proprement dits ont été considérés par la loi comme n'ayant aucune valeur juridique : l'article 1965 du Code civil qui n'accorde aucune action pour une dette de jeu, formait alors contre les réclamations en justice une barrière d'autant plus infranchissable qu'elle était étayée par les articles 421 et 422 du Code pénal. L'article 422 du Code pénal considérait comme un pari punissable toute convention de vendre ou de livrer des « effets publics qui ne seront pas prouvés par le vendeur avoir existé à sa disposition au moment de la convention, ou avoir dû s'y trouver au moment de la livraison ». Il est vrai qu'il ne s'agissait dans cet article que de spéculations fictives sur les fonds d'État, les effets publics. Mais ses principes servaient de guide pour apprécier la valeur des marchés à livrer, c'est-à-dire de ceux qui ont pour objet les marchandises. D'ailleurs, l'article 419 du même Code, qui n'a point été abrogé comme les articles 421 et 422 par la loi du 28 mars 1885, punirait encore (si on voulait tenter l'application) ceux qui, par des voies ou moyens frauduleux, auraient opéré la hausse ou la baisse du prix des denrées ou des marchandises.

Dans l'état de notre législation, avant cette loi du 28 mars 1885, il ne paraissait pas impossible de rechercher si le vendeur avait voulu faire une opération sérieuse et s'il était en mesure de l'exécuter au terme fixé pour cette exécution. On discutait seulement la légitimité du marché à terme en lui-même. M. Troplong, entre autres jurisconsultes, avait soutenu que, si certains marchés à terme pouvaient être réprouvés comme constituant des jeux, il fallait respecter ceux qui sont contractés de bonne foi. Les tribunaux annulaient les marchés qui n'avaient pour liquidation réelle que le paiement des différences[1]. — Comment s'y prenaient-ils pour distinguer le fictif du réel? Les jurisconsultes[2] n'hésitèrent pas à écrire que les magistrats étaient souverains appréciateurs en cette matière et qu'ils se décidaient par des indices qui ne sont pas soumis à des règles déterminées, par exemple multiplicité d'opérations contradictoires, ventes et achats importants dans l'espace de deux liquidations, règlement de différences sans livraison ou sans prise de possession des marchandises, exagération des négociations eu égard à la position pécuniaire des opérateurs, professions complètement étrangères au genre de marchandises censées vendues ou achetées, etc.

Il intervint, dans ce sens, des décisions judiciaires qui furent vivement critiquées par le monde financier parce que, si elles étaient irréprochables au point de vue de la légalité, elles frappaient des intermédiaires, surtout des agents de change, de bonne foi, au profit de spéculateurs peu scrupuleux.

La réaction contre la jurisprudence fut vive et peut-être se porta-t-elle trop énergiquement dans le sens contraire. La loi du 28 mars 1885 eut raison de proclamer que les marchés à livrer sur denrées et marchandises seraient réputés légaux et de faire par là cesser une controverse dans laquelle l'opinion contraire comptait encore quelques adhérents. Mais ne se montre-t-elle pas trop favorable à ce genre d'opérations en les déclarant légitimes lors même qu'elles ne se résou-

1. Voyez par exemple jugement Guisard (Tribunal civil de la Seine du 12 décembre 1855) ; il s'agissait d'opérations faites à primes.
2. Voir Buchère, p. 317.

draient que par le paiement d'une simple différence? Car c'est bien là l'interprétation définitive de la loi qui se trouve résumée dans l'arrêt de cassation du 22 juin 1898, d'après lequel, « lorsque les spéculations sur marchandises ont pris la forme des marchés à terme, la loi du 28 mars a entendu interdire aux juges de rechercher l'intention des parties ». — Il n'y a pas de langage plus net et, au point de vue de la jurisprudence, il faut s'incliner devant cette interdiction.

En est-il de même au point de vue économique? — Tout le monde paraît en avoir pris son parti en ce qui concerne le marché des valeurs : mais cette législation rencontre des adversaires résolus, nombreux, acharnés, particulièrement à l'étranger, en ce qui touche le marché des produits. Les agriculteurs, en particulier, ont la conviction que les marchés à terme nuisent gravement à la détermination des prix de leurs denrées et en particulier tendent toujours à la baisse.

Parmi toutes les discussions auxquelles a donné lieu cette difficile question, je dois signaler celles qui se sont produites au Congrès international de Budapest en 1895 et celles qui ont eu lieu lors de l'enquête faite en Hongrie sous les auspices du ministre du commerce en 1897. Beaucoup d'arguments ont été échangés de part et d'autre. On les trouvera réunis en 500 pages contenues dans l'excellent et utile ouvrage de M. Edmond Steinacker (*Zur Börsenreform im Ungarn. Wien*, 1899. Alfred Hölder).

Sauf le Président de la Cour suprême de Hongrie, on s'est peu placé dans cette enquête au point de vue de la moralité et des dangers du jeu. Notons que, dans les projets de réforme préparés en Belgique, le législateur, en traitant à la fois de la législation sur toutes les formes du jeu, paraît au contraire s'attacher particulièrement à ce côté de la question. Mettons-le à l'écart[1]. Envisageons seulement les marchés en Bourse du point de vue économique et surtout pour les céréales.

Les « marchés à livrer » sont accusés d'exercer une action déprimante sur les cours. Smith, de Liverpool, Hammessfahr, d'Anvers, ont surtout développé les faits et les arguments à l'aide desquels ils prétendent prouver cette dépression. Il est difficile de réfuter leur argumentation. Dans quel but ces marchés à longue échéance? On parle de leur action nivelante sur les prix, mais je la trouve surtout déprimante. Dans la vente à terme, le vendeur (c'est le rôle le plus souvent tenu par le détenteur réel de la marchandise) a le plus visible intérêt à la baisse. A chaque liquidation, il touche la différence entre le prix de vente et le prix coté. Ce n'est pas le hasard qui fait que les cotes du blé pour les longues échéances sont sensiblement supérieures aux prix du courant ou du disponible, ou du prochain terme. L'écart est sensible, ainsi qu'on peut le voir chaque jour en consultant la cote[2]. Quand on sera à l'échéance, le cours du blé livrable immédiatement sera plus bas que celui auquel il a été vendu. L'acheteur, s'il voulait prendre livraison au prix qu'il a acheté six ou huit mois auparavant, le paierait plus cher qu'au cours du jour. Il lui faudrait d'ailleurs, pour se livrer, avancer des capitaux énormes; il doit donc se résigner à payer les différences. Cela me semble évident. Le vendeur à terme spécule donc sur la baisse et il la produit le plus qu'il peut sur le disponible pour liquider son opération; le prix de la liquidation n'est-il pas la différence entre le cours du jour et celui auquel a été vendu le blé?

---

1. Je renvoie sur ce point à mon travail paru dans le tome XII de la *Revue d'économie politique*, p. 113 et suiv.

2. Exemple d'une cote relevée fin février 1900 : 20 francs pour le disponible; 20 fr. 15 pour le mois; 20 fr. 25 pour mars-avril; 20 fr. 50 pour les quatre de mars; 21 francs pour les quatre de mai; 21 fr. 50 à 21 fr. 75 pour les quatre derniers.

On cherche à justifier les ventes à un terme très éloigné en alléguant que les marchands de blé ou les meuniers ont pris des engagements vis-à-vis de leurs acheteurs ou vis-à-vis des boulangers pour des échéances d'une année ou plus et qu'il leur faut, pour remplir leurs engagements, s'assurer des approvisionnements par avance. Cet argument paraît si logique qu'il déconcerte au premier abord. Et cependant il n'est pas exact. Les meuniers ont été les premiers à déplorer leurs marchés à fournir avec des prix si longuement fixés à l'avance. Cette habitude les porta à seconder l'action des spéculateurs à terme en vue de la baisse. D'ailleurs, vous pouvez entreprendre la fourniture des fourrages, du blé, du vin pour un corps d'armée ou un hospice ou un grand établissement sans vous couvrir de toutes ces marchandises par des achats passés un an d'avance. Les meuniers vous diront qu'en fait ils prennent fort rarement à la Bourse, c'est-à-dire au marché de Paris, les blés dont ils ont besoin. Ce qu'ils appellent une assurance et ce qu'ils ont la bonté d'envisager de la sorte me paraît la rançon qu'exige d'eux le marché à terme. C'est une prime qu'ils paient à la spéculation dont ils redoutent la puissance, et qui, au besoin par des achats réels de marchandises, peut amener une hausse de quelque durée.

Voilà comment m'apparaît l'action du marché à terme tel qu'il se pratique à la Bourse.

On croit dans le monde agricole que la nécessité de terminer toutes les affaires traitées à terme par une livraison effective paralyserait l'essor du jeu sur les différences et empêcherait cette maîtrise de la spéculation sur les cours. Les agriculteurs ont le sentiment intime de la vérité sur ce point en dépit d'une certaine difficulté d'en démontrer absolument l'existence. Au besoin, on peut regarder comme une preuve de la justesse de leurs vues ce fait que les spéculateurs à terme rejettent cette réforme. Ils la rejettent par des raisons spécieuses. Comment, disaient-ils, pouvez-vous empêcher le négociant qui a l'occasion de réaliser un bénéfice sur le cours de la marchandise, d'empocher ce bénéfice et de passer son marché à un tiers? Pour un marché sur une marchandise réelle, ce raisonnement est excellent. Mais n'oublions pas qu'à la Bourse la contemplation de la marchandise n'a aucun intérêt pour l'opération. Les affaires s'y traitent entre un vendeur et un acheteur de 25 tonnes de blé d'un type quelconque et ce n'est pas du tout l'affaire conclue entre *primus* et *secundus* qui passe à *tertius*. Il se crée autant de contrats distincts que de parties et ce n'est qu'au jour de la liquidation, quand un vendeur crée une filière, que les positions se forment en apparence sur une même marchandise. Et pourquoi alors cette multiplicité d'opérations porte-t-elle le nom de marché à terme? Que devient le marché improprement dit *à livrer* dans cette multiplicité d'opérations? Si toute opération, au contraire, est catégorisée sur un produit déterminé et si ce n'est que cette opération catégorisée qui puisse devenir l'objet d'une obligation de livrer, toujours, à la date fixe de l'échéance, il y aura, je crois, une tendance à faire hausser les prix, plutôt qu'à les faire baisser. A la livraison réelle correspond par elle-même une *demande* de la marchandise vraie, et la demande est favorable à la hausse; la livraison fictive me paraît remplir la fonction de l'*offre* et entraîner l'avilissement.

Ces questions sont fort délicates au point de vue économique pur : elles sont plus simples au point de vue pratique. Si l'on considère la question du côté commercial, comment peut-on légitimer comme acte de commerce un achat qui n'est pas un achat, une vente qui n'est pas une vente, sur des marchandises qui sont des apparences?

D'ailleurs, si je n'ai pas réussi à faire une démonstration scientifique de l'excel-

lence de la thèse des agriculteurs, j'invoque leur expérience et celle des spécialistes des Bourses de commerce pour affirmer que j'ai la bien ferme conviction que ces sortes de marchés avilissent les prix du blé. M. Sayous (*Étude économique sur les Bourses allemandes*, page 263), très favorable aux Bourses de commerce, écrit cependant : « Il faut que de vrais marchés effectifs viennent se greffer sur l'ensemble assez factice des opérations différentielles afin de vivifier le trafic ; un sectionnement trop net entre le trafic effectif et le trafic à terme est toujours malheureux ». Méditons ces paroles qui sont un peu obscures comme tout ce qui est très profond, et traduisons les librement. Sayous reconnaît en somme qu'il n'y aurait pas d'opérations commerciales vraies si le commerce qui achète et qui vend ne donnait la vie à ces opérations boursières qui ressemblent à des fantômes, à des corps sans âme. Pour qui serait donc malheureux le sectionnement trop net? Pour la spéculation, à ce que je soutiens ; pour la spéculation et le commerce, dira l'auteur ; tous les producteurs disent : pour la production et pour le commerce. Car, ce qu'il y a de curieux, c'est que certains auteurs et certains hommes d'État ne semblent pas se douter qu'il y a des producteurs bien autrement intéressants que les financiers, et que c'est par eux qu'une loi humaine et protectrice du travail doit commencer à exercer sa puissance et ses bienfaits.

A côté de la clientèle sérieuse de la Bourse, celle des négociants, des minotiers et des courtiers, il y en a une autre qui ne pénètre pas directement dans l'enceinte où l'on crie les cours, mais dont l'existence est indiscutable, qui fait des opérations dans des agences, des banques, des sociétés plus ou moins logées à la Bourse de commerce et qui sont comme la coulisse du marché de Paris. C'est là que s'opèrent les marchés fictifs. Ce sont ceux-là qui, dans toutes les réunions d'économistes agricoles, ont été considérés généralement comme les plus nuisibles à l'agriculture. C'est là que triomphe la spéculation à la baisse pour des raisons qui ont été cent fois expliquées. C'est sur ces marchés que le spéculateur plaisamment appelé l'*Ours* sur le marché anglais triomphe de la force brutale du *Taureau*. Sur ce marché, comme à la Bourse des valeurs, les affaires se concluent surtout dans les moments de hausse. C'est un proverbe dans le monde financier, que le public ne sait acheter qu'en hausse et vendre qu'en baisse. Et tout l'art de la coulisse consiste à faire produire alternativement des reculs et des poussées en avant, pour toucher des courtages, pratiquer les reports ou liquider en baisse sur des couvertures plus ou moins assurées. C'est ce public des joueurs que le gros négociant du marché de blé ne veut pas connaître, mais dont il tire profit directement ou indirectement.

Toutes ces affaires, suivant la remarque de M. Edmond Théry dans son étude sur le marché intérieur Français[1] en parlant des opérations pratiquées dans les Bourses financières et commerciales, n'ont aucun rapport avec les besoins réels de l'existence pratique (même) s'il s'agit de marchandises. Mais dira-t-on que la conservation de ces divers centres d'affaires et le maintien des marchés différentiels sont nécessaires au maintien du commerce international? Si nous nous mettons au point de vue agricole, au point de vue particulièrement du commerce des céréales, nous trouverons bien des motifs de nous défier de la faveur qui s'attache au seul mot d'affaires internationales. Il faut ne les développer que dans la mesure de notre utilité et de notre profit éventuel.

Le commerce international est considéré par beaucoup d'hommes d'État et d'économistes comme une arche sainte : quand on propose des mesures pour le réglementer, on semble conspirer en faveur de la ruine du pays. C'est une des causes de

1. Ec. Européen, 23 février, p. 232.

l'hostilité des publicistes contre le régime douanier. La comparaison du commerce extérieur de la France, pays de protection, avec celui de l'Angleterre, pays de libre échange, dans la période 1892 à 1899, démontre que le chiffre des exportations peut s'augmenter avec notre régime protecteur et diminuer avec le régime du libre échange. L'*Économiste européen* de février 1900 fait observer que, pendant la période 1892-1899, les exportations françaises ont gagné 12,36 pour 100, tandis que les exportations anglaises ont à peine progressé de 0,67 pour 100. De plus l'Angleterre a sacrifié les intérêts de son agriculture indigène. La somme des produits agricoles qu'elle demande à l'étranger est passée de 3425 millions de francs en 1885 à 3962 millions en 1892 et à 4465 millions en 1899. Le déficit annuel anglais s'élevait de 2488 millions de francs en 1885, à 4791 millions en 1899; la France voyait s'abaisser le sien à 318 millions en 1899.

Pendant que le marché international prend la direction des cours des céréales, distribue comme il l'entend les blés qu'il destine aux pays importateurs, il ne prend aucun souci de la production nationale : les quantités produites par l'Allemagne, par l'Angleterre, par la Belgique n'entrant pas en ligne de compte pour ses appréciations. C'est un ogre qui ne se soucie que des gros approvisionnements; il n'a des yeux que pour les stocks visibles dans les entrepôts, dans les ports, sur navires : il agit comme s'il n'existait pas d'agriculteurs indigènes pouvant apporter leur contingent à la consommation.

Je n'oserais pas conseiller l'expérience de la suppression pendant six mois de nos droits protecteurs et je me demande avec effroi, au cas où cette suppression aurait lieu, quelle partie de nos 100 millions de quintaux de l'année 1899 on aurait livrée à notre consommation indigène! Ce ne serait qu'après une hausse importante du blé américain ou argentin ou indien qu'on se tournerait vers nos stocks nationaux. S'il n'y a pas moyen de supprimer le marché à terme, il est indispensable de le renfermer dans son véritable domaine.

Un principe du marché international paraît établi par une longue expérience et est admis comme une loi commerciale : c'est que le taux régulateur du blé est celui des plus basses offres des pays exportateurs. En 1895, M. Allard au Congrès de Bruxelles a donné lecture d'une correspondance du consul d'Angleterre à Shanghaï où se trouve ce passage : « Aussi longtemps que le blé indien reviendra à 23 shillings par quarter, il sera impossible au fermier anglais d'obtenir à qualité égale un prix supérieur ». Si je comprends bien le sens de cette réflexion, c'est que, bien que les Indes ne puissent pas à elles seules fournir l'Angleterre du blé dont elle a besoin, ce sont pourtant les prix de sa production qui fixent les cours des blés anglais.

Ayant déjà touché dans les pages qui précèdent aux dangers et aux abus de la spéculation, il entre dans la tâche de votre rapporteur de donner une idée de l'organisation et du fonctionnement des Bourses de commerce en ce qui concerne les produits agricoles. Je ne crois pas cependant avoir assumé l'obligation de proposer une loi et d'en rédiger les articles. Voici, à mon avis, les lignes principales de l'organisation qui répondrait le mieux au vœu des agriculteurs. Les Bourses de commerce devraient être réservées aux opérations des commerçants, industriels, meuniers, avec admission des agriculteurs ou producteurs. La loi qui les organiserait traiterait les questions de personnel extérieur et intérieur des Bourses; les personnes étrangères à la production, aux affaires commerciales, ne pourraient être admises à participer aux opérations qui s'y font, soit par elles-mêmes, soit par des commissionnaires, et sous la responsabilité pénale de ces derniers. La direction des Bourses serait confiée à un bureau où seraient admises des personnes attachées à l'agriculture ou aux industries

agricoles. Au Conseil de direction seraient adjoints trois fonctionnaires, un inspecteur d'agriculture, un inspecteur des finances, un chef de bureau du Ministère du commerce. Les règlements des Bourses de commerce portant tant sur les conditions des marchés que sur les usages, c'est-à-dire sur les éléments juridiques des opérations, achat, vente, livraison, échéance, etc., aussi bien que sur les types, les expertises, les magasinages, etc., ne seraient exécutoires qu'après approbation du Gouvernement et examen préalable du Conseil d'État. Les opérations à terme non suivies de livraison effective en seraient exclues et la loi du 28 mars 1885 serait abolie ou modifiée. Des mesures seraient prises pour assurer le fonctionnement des marchés à terme réels et notamment le contrôle de livraison par la production d'un duplicata de récépissé des marchandises entre les mains d'un receveur de l'enregistrement. On fixerait le terme des opérations à une échéance de trois mois à six mois tout au plus, et la livraison ne serait plus laissée à la volonté du vendeur pendant toute la durée du mois de l'échéance.

Il faudrait revenir en France au type du courtier de commerce défini par l'article 85 : il redeviendrait un officier public et ne pourrait jamais faire la contre-partie des ordres qu'il reçoit. Il jouerait le même rôle que les agents de change pour les valeurs. On prendrait des mesures pour assurer automatiquement les cours des marchandises, pour faire la moyenne vraie de ces cours, et donner une publicité convenable. Enfin les agences ou banques de marchés sur les denrées seraient supprimées et assimilées à des maisons de jeu au point de vue pénal.

Telles seraient les bases d'une législation correspondant aux vues des économistes ruraux et des agriculteurs, surtout en Allemagne. En présence de l'immensité de la réforme législative à accomplir, ce programme peut paraître un peu vaste. Les résultats de l'expérience faite par l'Allemagne par la loi du 22 juin 1896 qui a supprimé le marché à terme en Bourse sur les blés et les produits des moulins (art. 50, § 3) ne se sont pas encore manifestés avec une clarté indiscutable. On a même annoncé dans les journaux que le Ministre du commerce était entré en négociations avec les anciens de la corporation des marchands pour régler un *modus vivendi* en attendant la modification de cette loi. Sayous remarquait déjà il y a trois ans que sur les places allemandes le commerce effectif en grains passe de plus en plus de la Bourse dans les bureaux des commerçants : il ne serait donc plus resté à la Bourse que les marchés à terme s'ils n'avaient été supprimés par la loi. Dans ce cas, le cours des céréales serait depuis plus de trois ans en Allemagne le vrai cours déterminé par la loi fondamentale de l'offre et de la demande. On m'a dit qu'il y avait presque suppression de la publicité des cours et qu'on était retourné aux pratiques du marché local. Comment préciser si ces cours ont été favorisés par l'abolition du marché à terme en Bourse?

A Berlin, dans la séance du 15 février 1900, l'Union des agriculteurs a persisté dans ses principes en approuvant à l'unanimité la proclamation de la thèse que la différence entre les affaires sur marchandises permises et celles qui sont prohibées se trouve dans la façon de procéder à l'exécution, c'est-à-dire à la livraison, et que l'on ne peut arriver efficacement à la suppression des marchés à terme qu'au moyen d'un contrôle sur l'exécution des marchés. Cette résolution offre une grande ressemblance avec l'intervention du receveur de l'enregistrement que je proposais plus haut. Les agriculteurs réunis dans ce Congrès partageront-ils cette manière de voir? Ils seront, je l'espère bien, à même de se prononcer en connaissance de cause, car les discussions qui nous sont annoncées émaneront d'hommes instruits et compétents. C'est d'eux plus que du très modeste rapporteur, insuffisant pour une telle tâche, que nous viendra la lumière !

Conclusions.

I. Les règlements des Bourses de commerce ne doivent-ils pas être soumis à l'approbation de l'État; ces établissements ne doivent-ils pas fonctionner sous la surveillance et le contrôle de l'État?

II. Est-il de l'intérêt de l'agriculture de supprimer les marchés à terme sur les céréales et les farines conclus dans les Bourses de commerce et d'après les usages de ces Bourses, qui ne devraient pas être suivis de livraison effective de la marchandise?

III. Dans les marchés à terme en Bourse, l'échéance du terme doit-elle être limitée, par exemple de trois à six mois? N'y a-t-il pas inconvénient à maintenir l'usage de laisser au vendeur le choix du jour de la livraison à sa seule volonté dans le mois de l'échéance?

IV. Y a-t-il lieu de défendre à tous courtiers, commissionnaires officiels ou non, sous une sanction pénale, de faire la contre-partie des ordres qu'ils reçoivent pour les marchés à terme?

V. La fixation des cours ne doit-elle pas résulter de la moyenne de l'ensemble de toutes les opérations faites chaque jour d'après les bordereaux non rendus publics délivrés par les courtiers à la fin de chaque Bourse?

V

ÉCARTS ENTRE LES PRIX DE VENTE DE L'AGRICULTURE ET LES PRIX D'ACHAT DE LA CONSOMMATION VARIATIONS ET CAUSES DE CES ÉCARTS — MOYENS A EMPLOYER POUR LES ATTÉNUER

Par M. Émile CHEVALLIER

Membre de la Société nationale d'agriculture, député,

La question dont l'examen nous a été confié est de celles qui exigeraient, pour être étudiées à fond, plusieurs mois de travail et de recherches, et comporteraient un volume entier. Aussi, notre intention est-elle de nous borner à esquisser le problème et à donner matière à la discussion.

La distinction faite par certains auteurs du milieu de ce siècle entre les tendances divergentes des prix des produits manufacturés et des produits agricoles est devenue inexacte, sinon reconnue fausse. La facilité et le bon marché des transports, l'emploi de plus en plus généralisé des machines, qui ont fait, pour ainsi dire, de l'agricul-

ture une manière d'industrie manufacturière, ont profondément modifié le domaine économique, et nous assistons depuis une vingtaine d'années à des phénomènes nouveaux : les produits agricoles, au moins ceux dont le transport est facile, ont beaucoup baissé, et leur prix déjà si faible se serait avili bien davantage, en France, sans les droits de douane qui y ont été établis. Faut-il dire qu'en sens inverse les produits manufacturés ont haussé? Si l'on s'en tenait au moment présent, on verrait que certains d'entre eux, par rapport aux années qui ont immédiatement précédé, ont subi un renchérissement appréciable. Mais on sent bien qu'une étude sur les prix n'a de valeur que si elle embrasse une longue période, et n'autorise à formuler des lois générales que si elle porte sur un grand nombre de produits. Or, nous assistons, en ce qui concerne cette catégorie de produits, à une hausse qui n'est que passagère : provoquée par des événements exceptionnels, elle n'a qu'une portée relativement restreinte, et ne s'applique qu'à un petit nombre d'objets.

Bref, si l'on néglige ce dernier fait, de caractère essentiellement transitoire, on voit que la plupart des prix ont une tendance à la baisse; mais ce phénomène se fait-il sentir pour le consommateur autant que pour le producteur et si celui-ci subit, douloureusement parfois, la baisse, le premier en bénéficie-t-il dans une proportion identique?

Loin de là. L'écart entre le prix payé au producteur et le prix payé par le consommateur est, au contraire, souvent très sensible. Mais ici nous devons nous mettre en garde contre une opinion, trop facilement reçue, qui porterait à croire que ce sont les produits agricoles qui subissent entre le lieu de production et celui de leur consommation l'écart le plus élevé. Il n'en est rien et c'est précisément le contraire qui constitue la vérité. Mais comme certains produits agricoles ont des cours publics et qu'en second lieu les producteurs de blé, par exemple, sont légion en même temps que les consommateurs de pain constituent l'universalité, on comprend que la différence entre les deux prix impressionne bien autrement que ne le fait celle qui existe pour tel produit pharmaceutique, qui, entre son entrée dans l'officine du pharmacien et sa sortie, subit une majoration de 100, 200, 300 pour 100, et souvent davantage. Sans insister sur cette catégorie particulière de produits qui ont, à cet égard, une réputation légendaire, il est permis de dire que la plupart des produits d'origine manufacturière obéissent à la même règle.

Une foule de menus objets, de ceux surtout qui se vendent au détail et dont la consommation de la part de chacun de nous est extrêmement limitée, offrent entre le prix de gros et le prix de détail un écart de 500, voire même de 1 000 pour 100. Cet écart ne constitue pas toutefois un bénéfice pour le petit commerçant, dont les frais sont proportionnellement très élevés.

Il serait très difficile d'établir une moyenne de l'écart existant entre le prix vendu par le producteur et le prix d'achat par le consommateur. Dans le même magasin, l'écart varie pour chaque objet. Dans une étude très attachante qui a été publiée récemment sur « *Les grands magasins* », M. d'Avenel nous apprend que, « pour la fixation du chiffre de vente, on ménage, en principe, une différence de 25 pour 100, au minimum, au-dessus du prix de revient », mais que pour les articles qui n'ont pas le débit espéré, on les vend souvent à perte, de sorte qu'il ressort « à l'inventaire un écart de 21 pour 100 environ entre le total des achats et celui des ventes ». Cette différence de 21 pour 100 pour l'ensemble des frais généraux et la rémunération du capital, suffisante pour le grand commerce de détail, est de beaucoup au-dessous de celle que perçoit le petit commerce de détail, où la majoration des articles atteint, en général, 40 et 50 pour 100, souvent même 100 pour 100.

Comparées aux prix des produits manufacturés, les majorations qui frappent les produits agricoles sont moins grosses que ne le veut l'opinion publique. On a beaucoup remarqué depuis 1881, époque où le prix du blé a commencé à fléchir, que le prix du pain cessait d'être en rapport avec celui du blé. Plusieurs études ont été consacrées à cette intéressante question. Remontant en arrière, on a pu suivre, depuis le commencement du siècle, les prix comparatifs du blé, de la farine et du pain : on a, tout d'abord, observé que le prix de la mouture s'était abaissé et que cette diminution était d'environ un demi-centime par kilogramme de pain, mais on a, à l'inverse, constaté que le prix du kilogramme de pain qui, jusqu'en 1842, restait constamment au-dessous du prix du kilogramme de farine (le pain contenant une quantité assez forte d'eau), et qui, entre 1843 et 1863, offrait encore, quoique dans une moindre mesure, le même caractère, est, au contraire, depuis 1863, supérieur au prix de la farine. Puis, dans les années plus voisines de nous, on a pu saisir un phénomène plus accentué : c'est que la baisse du prix du blé n'entraînait pas celle du prix du pain.

Nous prenons les chiffres de l'heure présente : au moment où nous écrivons (14 avril), le prix du blé à Paris est de 20 fr. 50 le quintal, celui de la farine de 29 francs le quintal, et le prix du pain varie entre 0 fr. 35 et 0 fr. 40 le kilogramme, suivant les quartiers. Or, d'après le cours de la farine, si l'on y ajoute les frais de cuisson, on obtient pour le kilogramme de pain un prix de 0 fr. 346 ou, en chiffres ronds, de 0 fr. 35, chiffre qui, comme on l'a vu, est souvent dépassé.

Il est une denrée qui présente un écart plus grand entre le prix payé au lieu de production et celui payé par la consommation. Depuis plusieurs années, les Chambres du parlement n'ont cessé d'entendre résonner le mot « la mévente des vins », prononcé par les orateurs du Midi (expression que le jargon parlementaire a pour ainsi dire imposée à la langue), et cependant est-il beaucoup de consommateurs, dans nos grandes villes, qui ont ressenti d'une manière sensible les effets de cette dépression des prix ? Il est vrai qu'il est difficile de la constater. Le vin ne peut donner lieu à une cote sérieuse ; les variétés, les crus, les qualités en sont innombrables et il est facile au marchand de vins de dérouter l'acheteur par ces différences. Le consommateur apprend-il que l'hectolitre chez le vigneron se vend trois fois moins cher que lui-même ne le paye au marchand, celui-ci lui répond qu'il ne s'agit pas du même vin et que le sien est d'une qualité bien supérieure.

La vérité est que l'écart est plus ou moins fort suivant que la marchandise donne lieu ou non à un cours, la cote n'étant possible qu'avec une denrée à peu près uniforme comme qualité. Mais, par cela même qu'une denrée a un cours, on en aperçoit davantage les écarts de prix, et ceux du blé frappent bien plus que ceux du vin. De là une première difficulté pour formuler une théorie.

Un autre obstacle provient de ce que tel objet est livré à la consommation tel qu'il sort de chez le premier producteur et que tel autre donne lieu à une série de manipulations ou de transformations ; dans le premier cas, l'écart de prix représente une majoration qui est injustifiable lorsqu'elle est excessive ; dans le second cas, il est en partie la rémunération d'opérations industrielles et devient d'une vérification malaisée.

Ce n'est pas tout : les prix payés par la consommation subissent des différences considérables, parfois du simple au double, suivant que les achats se font par fortes quantités ou par très petites quantités. La majoration, dans l'hypothèse d'achats parcellaires, qui se comprendrait si elle était simplement destinée à compenser le surplus de manutention, est fréquemment abusive.

Si nous passons aux causes, nous les trouvons tellement diverses qu'ici encore la théorie est difficile à établir.

Nous venons de parler de prix de détail; or, pour certaines denrées qui se vendent par très petites quantités, l'unité monétaire est fréquemment l'explication d'une majoration de prix : le sou ne se fractionne pas dans la pratique, et, quoique la *Monnaie* frappe des centimes et des doubles centimes, l'usage n'est pas de s'en servir, et là où, par exemple, une denrée devrait se vendre 6 ou 7 centimes, le marchand réclame 10 centimes. La livre de pain ne se vend jamais 17 centimes et demi ou 22 centimes et demi, mais 20 ou 25 centimes. Il est bien certain que les lois économiques qui président à la formation des prix perdent beaucoup de leur rigueur quand le domaine où s'exerce leur action devient très exigu. Il en est d'elles ce qu'il en est de certaines lois physiques. « La loi de la pesanteur, dit un statisticien éminent, M. de Foville, veut que la surface d'une eau immobile soit horizontale ; mais jetez une goutte d'eau sur du marbre : les affinités moléculaires priment alors l'influence du poids et le liquide fait boule au lieu de s'étaler. De même quand il s'agit de prix minimes, la loi de l'offre et de la demande, obligée de compter avec le despotisme des petites unités monétaires et autres, devient de plus en plus tolérante. »

Le grand nombre des commerçants, les frais généraux de chacun conspirent contre la baisse des prix de détail. Pour ne prendre qu'un seul exemple, qui est, d'ailleurs, bien connu, celui du pain, le prix relativement élevé de cette denrée à Paris tient au grand nombre des boulangeries (une boulangerie par 1.277 habitants au 31 décembre 1888 contre une boulangerie par 1.838 habitants en 1861) et au luxe avec lequel elles sont établies. Le consommateur trouve des avantages incontestables dans la multiplicité du nombre des boulangeries qui lui évitent de longs déplacements et ses goûts le conduisent de préférence vers celles qui sont agencées avec élégance.

Aussi M. Paul Leroy-Beaulieu a-t-il pu écrire avec raison ces lignes : « Les commerçants au détail doivent souvent être très nombreux pour une même catégorie de marchandises, parce que le consommateur aime à avoir à sa portée, pour ne pas perdre trop de temps en allées et venues, pour pouvoir se fournir à l'improviste, au moment même du besoin, des marchands de chaque genre de denrée. Il en résulte que pour être près des consommateurs, les commerçants au détail arrivent souvent à n'avoir qu'un cercle de clientèle assez étroit et que leurs frais s'étendent sur un chiffre d'affaires restreint, par rapport auquel ces frais représentent une proportion considérable. »

Les consommateurs sont, à un autre point de vue, quelque peu responsables de l'exagération de certains prix qu'ils subissent. Ils acceptent passivement, quand il s'agit de détail, les prix qui leur sont imposés ; qu'est-ce qu'une dépense de quelques sous de plus par jour ? Faut-il pour cela lutter avec un marchand d'autant plus récalcitrant qu'une réduction insignifiante sur le prix de chaque vente représenterait pour lui une perte importante ? La lutte ne serait pas égale entre ces consommateurs, qui attaqueraient pour quelques sous, et ce marchand, qui défendrait sa personne, je veux dire ses moyens d'existence. D'ailleurs, sur ce champ de bataille, les consommateurs n'agissent pas toujours eux-mêmes et sont représentés par leurs domestiques dont l'intérêt est souvent inverse.

Au reste, il est des périodes où les consommateurs ne songeraient même pas à engager la lutte. Une denrée baisse-t-elle au lieu de production, le prix de vente au détail se maintient quelque temps au même taux. Les marchands ne le diminuent qu'à la dernière extrémité, c'est-à-dire quand de nouvelles baisses se sont produites,

et lorsque l'opinion publique s'en est déjà préoccupée. Une hausse relativement légère dans le prix du blé amène immédiatement un renchérissement du prix du pain, mais il faut souvent plusieurs francs de baisse sur le blé pour produire une diminution insignifiante sur le prix du pain. Les cas qui nous occupent ne sont pas les seuls où se fasse sentir l'influence de la coutume, dont l'action est de suspendre, voire même de paralyser le jeu de la loi économique.

Que faire pour provoquer l'abaissement des prix du commerce d'approvisionnement? C'est là un problème dont la solution pratique est d'autant plus délicate, que la majoration de ces prix est la résultante de plusieurs causes, parmi lesquelles se trouve la tolérance passive du consommateur.

Sans doute, là où les consommateurs en commun permettent et imposent même des achats importants, il est possible d'échapper aux majorations de prix. Les détaillants font, dans ce cas, des conditions de faveur pour garder une clientèle qui pourrait leur échapper en s'adressant directement aux producteurs.

L'administration hospitalière d'Angers achète elle-même, depuis quelques années, les animaux de boucherie destinés à ses cuisines ; le kilogramme de viande lui revenait ainsi, en juin 1897, à 1 fr. 05. A côté de l'hospice, le lycée, qui s'en tenait au système de l'adjudication, le payait 1 fr. 55, soit 50 pour 100 de plus; et encore ce dernier prix pouvait-il être regardé comme un prix faible comparativement à celui que supportent les acheteurs au détail.

Les *Sociétés coopératives* de consommation dans l'ordre des denrées alimentaires, les *Grands Magasins*, pour ce qui concerne le vêtement et ses accessoires, ont eu pour résultat de ramener, sur divers produits, les prix de détail à un taux raisonnable. Mais la coopération, pour des motifs qu'il serait trop long d'indiquer ici, est restée pour ainsi dire étrangère à certains commerces, notamment à la boucherie; par contre, elle a parfaitement réussi dans la boulangerie et dans l'épicerie. Les *Syndicats agricoles*, formés par les producteurs, s'ils venaient à vendre les produits en commun, donneraient les mêmes résultats que les associations coopératives formées entre les consommateurs; cela se fait déjà pour le vin, et pourrait s'étendre au beurre, au lait, aux légumes, etc. Quant aux grands magasins, leur création et leur existence ont rendu aux consommateurs d'inappréciables services, douloureusement compensés par la ruine de beaucoup de détaillants.

On nous permettra de ne pas citer ici le prétendu remède qui consisterait à faire intervenir l'État dans la fixation des prix du commerce; ce n'est pas le lieu d'engager cette grande discussion; ce que nous pouvons dire, c'est que le jour où l'agriculture, par mégarde, se joindrait à la consommation pour réclamer la taxe, elle ne tarderait pas à la subir elle-même, et à voir les produits tarifés à leur sortie de la ferme.

L'énumération de quelques-uns des moyens dont s'est servie la consommation pour abaisser les prix de détail prouve que sur quelques points ou pour certaines denrées la lutte a pu être entreprise avec succès par divers groupements de consommateurs. Mais de là à affirmer que ces procédés seraient partout applicables et partout efficaces, il y a loin. Faire cette affirmation serait nier l'utilité du commerce et méconnaître ses avantages réels.

VI

ASSURANCES AGRICOLES

Par M. CALVET

Sénateur.

Conclusions.

I.

Dans l'assurance agricole, qu'elle s'applique à la personne de l'agriculteur (accidents du travail) ou à ses biens meubles ou immobiliers (récoltes détachées du sol ou sur peid, bétail de travail ou de rente), il y a avantage à recourir à la *mutualité*, avec Sociétés locales autonomes à la base, solidarisées entre elles par une fédération aussi étendue que possible, — *à la condition toutefois que le risque soit suffisamment défini.*

II.

Quand le calcul du *risque*, d'où découle la fixation de la *cotisation*, n'est pas établi avec une précision suffisante, il est prudent de différer l'organisation de l'assurance mutuelle entre agriculteurs (grêle, gelées).

III.

Sauf cas très exceptionnels, le principe de l'*obligation légale* doit être écarté de l'assurance agricole; mais il convient d'approuver l'intervention de l'État, pour aider à la création des Sociétés mutuelles locales, et à leur fédération progressive de garantie, par zones d'égal risque.

IV.

Pour dégager la *loi du grand nombre* afférente à chaque nature du risque rural et pour préparer ainsi la sécurité nécessaire à l'assurance agricole mutuelle, il paraît indispensable de mettre en commun les observations et les études *internationales*; il convient d'émettre le *vœu* qu'à la suite de l'Exposition de 1900, à Paris, un *Bureau international de statistique rurale* soit institué pour cet objet.

VII

SYNDICATS ET ASSOCIATIONS COOPÉRATIVES AGRICOLES

Par M. le comte de ROCQUIGNY

Délégué au service agricole du Musée social

Syndicats agricoles.

Les syndicats agricoles se sont fondés par application de la loi du 21 mars 1884 sur les syndicats professionnels. Leur premier objet a été l'achat en commun et la distribution des matières fertilisantes. On n'en pouvait trouver de plus opportun pour faire ressortir l'action efficace de cette nouvelle forme d'association. Car la nécessité de développer la production du sol et de la rendre moins onéreuse s'imposait, par suite de la concurrence des pays étrangers grands producteurs de céréales, et, d'autre part, les cultivateurs, encore bien peu nombreux, qui voulaient accroître la fertilité de leurs terres au moyen des engrais du commerce, étaient victimes d'exagérations de prix et de fraudes de toute nature, à l'égard desquelles leur inexpérience les laissait sans défense.

De prime abord, les syndicats agricoles ont admirablement réussi, en groupant les commandes de leurs adhérents, à traiter dans des conditions favorables et à stipuler au profit des acheteurs toutes les garanties de loyale livraison. Ils ont moralisé le commerce des engrais et exercé une influence régulatrice sur les cours, qu'ils ont ramenés à des limites normales. Il en est résulté, au bénéfice de notre agriculture, un énorme accroissement de l'emploi des matières fertilisantes, dont l'effet utile sur la production pouvait être apprécié avec une précision en quelque sorte mathématique, grâce à l'enseignement technique et aux champs de démonstration propagés à l'envi par les syndicats et les professeurs d'agriculture.

Nous possédons sur ce point un précieux témoignage. Au Concours régional de Poitiers, le 11 juin 1899, M. Viger, Ministre de l'agriculture, constatait, dans les termes suivants, les résultats de l'action du syndicat des agriculteurs de la Vienne en ce qui concerne l'emploi des engrais complémentaires :

« Il y a une douzaine d'années, le département de la Vienne ne consommait guère que 200 000 à 300 000 kilogrammes d'engrais complémentaires; ce chiffre s'élève aujourd'hui à plus de 30 *millions*, dont un tiers au moins provient des achats du syndicat des agriculteurs de la Vienne ».

L'efficacité, si bien démontrée, de cette pratique des achats collectifs, absolument contraire aux anciennes mœurs individualistes des cultivateurs, suffit à expliquer le rapide succès du syndicat agricole, groupement professionnel plus ou moins étendu, destiné à pourvoir aux besoins de ses membres, à étudier et défendre leurs intérêts. Depuis l'année 1884, qui vit se créer les premiers syndicats agricoles, leur nombre n'a cessé de progresser : quelques départements en comptent actuellement plus de

100 et on en trouve dans tous les départements. On peut estimer qu'il existe en France environ 2500 syndicats agricoles, comprenant dans leurs cadres un effectif de 800 000 agriculteurs. Leurs achats collectifs de marchandises d'utilité professionnelle doivent avoisiner le chiffre annuel de 200 millions de francs.

Le mouvement syndical agricole affecte une grande variété de forme et d'objet, comme toutes les œuvres de l'initiative privée. La circonscription peut être très étendue ou très restreinte. Il est des syndicats agricoles qui embrassent un département tout entier et comptent des milliers de membres; d'autres ont pour circonscription un canton, une commune ou même un hameau, avec un chiffre modeste d'adhérents. La plupart ont adopté par leurs statuts un programme général très large de services à organiser dans l'intérêt des cultivateurs, lors même qu'ils ne se livrent, en fait, qu'à une nature restreinte d'opération, telle que l'achat collectif des matières premières ou produits divers nécessaires à l'exploitation du sol. Un certain nombre, au contraire, ont, par suite des besoins particuliers de la culture locale, appliqué le groupement professionnel à un objet tout à fait spécial : protection des récoltes, assurance du bétail, emploi des machines agricoles, vente des betteraves, etc.

Le principe d'association, si heureusement introduit dans les mœurs de nos populations rurales, aurait donné des résultats bien imparfaits s'il n'avait abouti qu'à la création d'une foule de syndicats disséminés sur tous les points du pays, sans lien entre eux, sans idées générales communes, s'ignorant les uns les autres. L'exemple des grandes fédérations allemandes d'Offenbach-sur-le-Mein et de Neuwied a, d'ailleurs, démontré combien le groupement des sociétés locales est fécond pour la réalisation de progrès de toute nature, matériels et moraux, qui demeureraient inaccessibles aux sociétés fonctionnant isolément. Notre loi du 21 mars 1884 permettait à l'agriculture de réaliser l'association professionnelle, à un degré supérieur, dans les Unions de syndicats agricoles. Ces Unions n'ont pas tardé à se fonder; elles ont exercé une heureuse influence sur la direction et la coordination du mouvement syndical agricole. Elles provoquent et éclairent les initiatives locales, leur fournissent les moyens de se développer, recherchent la solution des questions d'intérêt collectif, dégagent et formulent, à la façon d'une représentation spontanée, les vœux des agriculteurs syndiqués de leur ressort en ce qui touche les besoins de l'agriculture.

L'Union centrale des syndicats des agriculteurs de France, créée sous l'impulsion de la Société des agriculteurs de France, possède actuellement environ 1000 syndicats affiliés : elle se consacre surtout à l'étude des réformes législatives intéressant la profession agricole, à la solution des difficultés contentieuses que peuvent rencontrer dans leur fonctionnement les syndicats locaux, à la recherche des moyens de développer les services des syndicats par l'organisation de la coopération, de la prévoyance, de la mutualité, etc.

Les Unions régionales, qui procèdent d'un courant décentralisateur fort intéressant à observer, ont un objet assez analogue, mais avec une action plus directe et plus pratique sur les syndicats de leurs groupements, entre lesquels préexistent des affinités de terroir et des besoins communs d'ordre spécial. Elles ne se contentent pas d'être des centres d'information et de conseil; mais, de plus, elles organisent des institutions régionales, telles que sociétés coopératives, caisses de crédit, assurances, etc., dont peuvent bénéficier tous leurs syndicats. Les Unions régionales sont au nombre de 10, et plusieurs se sont formées dans le cadre de nos anciennes provinces. L'Union du Sud-Est, à Lyon, compte plus de 250 syndicats affiliés, l'Union de Bourgogne et de Franche-Comté, à Dijon, en a 178, l'Union des Alpes et de Provence, à Marseille, 124, etc.

Après ce coup d'œil jeté sur l'organisation des syndicats agricoles, on doit se demander quels services ils rendent aux agriculteurs, et ainsi il sera possible de déterminer le véritable caractère qu'a pris ce type d'association encore si nouveau.

Les achats collectifs, qui ont été si généralement la fonction première des syndicats, ont, par une pente naturelle, amené un grand nombre de ces associations à améliorer, à l'aide de procédés divers, les moyens de production dont disposent les cultivateurs. On les a vus appliquer leurs efforts au perfectionnement de l'outillage agricole, à la sélection des semences, à l'amélioration du bétail, à la reconstitution et à la défense des vignobles, au progrès de la vinification; ils ont même tenté d'organiser, dans des conditions plus rémunératrices, la vente des produits du sol, soit par la création de débouchés directs, soit en entreprenant certaines transformations industrielles.

Ces services, d'ordre purement matériel, inspirés par le souci de rendre l'intervention de l'association professionnelle efficace dans toutes les phases de l'exploitation agricole et de faire participer le plus possible les petits cultivateurs aux moyens d'action de la grande culture, ont conduit les promoteurs des syndicats agricoles à une conception plus élevée : ils ont pensé qu'après avoir satisfait aux principaux besoins de la culture, la puissance de l'association, la solidarité morale établie entre ses membres, pourrait s'exercer au profit d'une amélioration générale des conditions d'existence de la famille rurale ; qu'en ce faisant, le syndicat remplirait un véritable devoir social et faciliterait son propre recrutement dans les couches les plus humbles des petits cultivateurs et des ouvriers agricoles, pour lesquels l'association professionnelle doit constituer un agent d'émancipation et de progrès. Dans cette voie nouvelle, ils ont développé l'enseignement agricole technique et pratique, que déjà ils fournissaient à leurs adhérents, et ils se sont préoccupés de former de jeunes générations d'agriculteurs en organisant, pour les élèves des écoles primaires, des concours-examens dirigés par des jurys professionnels; ils se sont annexé des sociétés coopératives de consommation et de production, de types divers; ils ont fondé de nombreuses institutions de crédit agricole; ils ont propagé la pratique des diverses assurances, soit en intervenant comme intermédiaires désintéressés, soit en créant des mutualités professionnelles; ils ont organisé l'assistance au moyen de l'aide mutuelle en travail et des secours médicaux, et surtout ils s'efforcent de répandre la vertu sociale de la prévoyance en constituant des sociétés de secours mutuels et des caisses de retraite pour la vieillesse, aussi largement dotées que le leur permettent les ressources, ingénieusement accumulées, dont ils peuvent disposer. Enfin ils s'occupent du placement des ouvriers et chefs de culture, de la conciliation des différends qui surviennent entre leurs membres au sujet de questions agricoles, leur fournissent des avis en matière contentieuse, les défendent même lorsque des intérêts collectifs sont en jeu : ils exercent sur tous un bienfaisant patronage et rapprochent les diverses catégories du monde agricole, dans un sentiment de concorde et de soutien mutuel.

Telle a été l'évolution de l'œuvre entreprise par les syndicats agricoles, œuvre à peine ébauchée sans doute, car le temps est indispensable à l'exécution d'un si vaste programme. Aujourd'hui que quinze années d'expérience ont éclairé la voie à suivre, il apparaît de plus en plus que l'association professionnelle agricole peut et doit offrir aux cultivateurs autre chose qu'un procédé économique applicable à l'achat de leurs moyens de production : elle peut et doit réaliser, au profit des paysans, une nouvelle organisation du travail, un régime mieux ordonné, plus de bien-être et de sécurité; elle doit les garantir contre les risques de leur existence et atténuer en leur faveur les

inégalités sociales. Elle est la cellule qui porte en germe la plupart des progrès économiques et sociaux souhaités par les populations rurales.

Ce rôle du syndicat agricole est bien conforme à la pensée du législateur de 1884, telle que l'a précisée M. Waldeck-Rousseau dans sa circulaire interprétative et telle qu'elle résulte, d'ailleurs, de l'énumération, non limitative, de l'article 6 visant l'instruction professionnelle, les caisses de secours mutuels et de retraites, le placement, l'action en justice et l'avis en matière contentieuse ou autre.

Depuis lors, la loi du 5 novembre 1894 a fait plus encore; elle a pris le syndicat comme base de l'organisation du crédit agricole. L'organisme syndical est doué d'une souplesse qui justifie de telles espérances et, pour mener à bien ses entreprises, il dispose de la fécondité de l'initiative privée servie par la puissance de l'association libre.

Et maintenant, il nous devient possible de dégager le véritable caractère du syndicat agricole, qui s'affirme comme une sorte de corporation moderne, ouverte à tous les agriculteurs, respectueuse de la liberté de chacun, ne revendiquant nul privilège, travaillant au progrès matériel et moral de ses membres par des moyens multiples, au premier rang desquels figurent les procédés de la Coopération et de la Mutualité.

Associations coopératives agricoles.

La Coopération agricole affecte des formes très diverses :

1° *Coopération de consommation.* — Cette branche comprend les sociétés d'approvisionnement ayant pour objet l'achat en commun et la distribution de marchandises d'utilité professionnelle ou de consommation courante. On lui rattache aussi les boulangeries coopératives rurales, au nombre de 400 à 500, bien que leurs procédés se rapprochent de ceux de la Coopération de production lorsqu'elles reçoivent le blé des cultivateurs pour leur fournir le pain en échange.

2° *Coopération de production.* — La Coopération de production proprement dite n'existe pas dans l'agriculture française, l'exploitation du sol demeurant toujours une entreprise individuelle; mais on y trouve des applications coopératives étroitement liées à cette branche de la coopération.

Ce sont d'abord les sociétés coopératives de travail, telles que les sociétés de battage des récoltes et les petits groupements locaux formés pour l'achat et l'emploi collectifs de machines agricoles.

Ce sont encore les sociétés coopératives formées pour la transformation des produits agricoles : fruitières et laiteries coopératives, distilleries, féculeries, sociétés de mouture des grains, de préparation de conserves, etc.

Ce sont enfin les sociétés coopératives constituées entre producteurs dans le seul but d'organiser en commun le groupement, l'expédition et la vente de leurs produits, vins, eaux-de-vie, lait, fruits, légumes, etc., soit sur le marché français, soit pour l'exportation.

3° *Coopération mixte de production et de consommation.* — Ce nouveau type de société coopérative a été créé par les Syndicats agricoles ou leurs Unions pour s'occuper, tout à la fois, de fournir aux agriculteurs les marchandises dont ils ont besoin et de rechercher des débouchés à leurs produits. Mais c'est surtout le premier de ces objets que traitent les sociétés mixtes.

4° *Coopération de crédit.* — Cette matière est réservée à un rapport spécial.

La coopération, appliquée à l'exercice de la profession agricole, a donné de bons résultats.

Dans les sociétés coopératives de consommation ou d'approvisionnement, les cultivateurs obtiennent des marchandises de qualité loyale, à des prix très inférieurs à ceux du commerce. Plusieurs sociétés du nouveau type mixte, auquel on réserve plus spécialement le nom de « Coopérative agricole », ont brillamment prospéré.

La Société coopérative agricole de la région du Nord, à Amiens, a réalisé, en 1899, un chiffre d'affaires supérieur à 9600000 francs. Elle fabrique les engrais composés et en a produit, en 1899, 200000 kilogrammes par jour pendant la saison de printemps; elle a aussi, l'année dernière, monté, vendu et mis en route plus de 2500 faucheuses, moissonneuses-javeleuses et moissonneuses-lieuses. Elle possède 14 succursales réparties dans 7 départements.

La Société du Syndicat agricole de Montpellier et du Languedoc rend de grands services à la viticulture de la région. Elle a traité plus de 30 millions d'affaires depuis son origine en 14 ans, et le chiffre de l'exercice 1899 a atteint 3800000 francs.

La Coopérative agricole du Sud-Est, fondée à Lyon par l'Union des Syndicats agricoles du Sud-Est, est, avec ses 42000 coopérateurs, la plus nombreuse, et de beaucoup, des sociétés coopératives françaises.

Les boulangeries coopératives, si répandues dans quelques-uns de nos départements, maintiennent le prix du pain à un taux normal en rapport constant avec la valeur du blé. Le bénéfice est particulièrement sensible dans les meuneries-boulangeries coopératives, qui commencent à se propager.

Dans la branche de la production, les coopératives locales formées pour l'emploi d'un outillage collectif, ou les « Syndicats d'industrie agricole » qui en tiennent souvent lieu, sont très favorables au progrès des méthodes d'exploitation et affranchissent les cultivateurs de l'obligation de consacrer individuellement à l'achat d'instruments perfectionnés, des capitaux que ne comportent pas leurs ressources.

L'industrie laitière a depuis longtemps éprouvé l'efficacité des méthodes coopératives. La France possède environ 2000 *fruitières* ou fromageries coopératives se livrant à la fabrication du fromage de gruyère, localisées principalement dans les départements limitrophes de la Suisse, et dont l'origine est fort ancienne. Une évolution économique se remarque dans un certain nombre de fruitières de la Franche-Comté, de même qu'elle a été observée en Suisse : les sociétaires inclinent, quand les circonstances le permettent, à se dérober aux risques de la fabrication et de la vente des fromages; mais l'association subsiste pour la vente du lait en commun à un entrepreneur qui prend le chalet en location. Nos laiteries ou beurreries coopératives sont bien inférieures en nombre à celles des pays voisins, car elles n'excèdent que de peu le chiffre total d'une centaine : mais la région des Charentes et du Poitou offre un centre remarquable où cette industrie, organisée conformément aux principes de la coopération pure, a largement contribué à réduire les effets d'une intense crise agricole.

On peut citer quelques exemples de distillerie, de sucrerie et de féculerie coopératives. La coopération n'a pas encore été appliquée, en France, à la fabrication du vin, malgré les succès incontestables obtenus par les *caves coopératives* en Allemagne, dans le canton suisse du Valais, en Autriche-Hongrie et même en Italie. La préparation des conserves de fruits et légumes a été abordée par quelques syndicats ou sociétés coopératives spéciales, et il ne paraît pas douteux qu'elle puisse fournir de bons résultats.

Mais la coopération semble surtout indiquée comme moyen d'organiser avantageusement la vente collective de produits qui, pour être offerts à la consommation ou au commerce, n'exigent pas de manipulation industrielle préalable : elle n'impose, dans

ce cas, que de minimes frais d'installation. On conçoit qu'entre membres d'un syndicat agricole, par exemple, il soit facile de constituer un groupement spécial ayant pour objet de réunir, expédier et vendre en commun diverses denrées sur des marchés français ou étrangers.

Les primeurs, les œufs, les gros légumes, les beurres et fromages et bien d'autres denrées trouveraient ainsi des débouchés avantageux, qui échappent actuellement au producteur agricole contraint soit de subir les conditions du commerce local, soit de courir le risque d'expédier lui-même, à tout hasard, ses produits sur un marché lointain, où rien ne le garantit contre les aléas et les abus inhérents à la vente par commissionnaire. Les expériences faites à cet égard par quelques syndicats agricoles sont encourageantes, et la création de sociétés coopératives spéciales serait susceptible de fournir des résultats meilleurs encore. Cette méthode est également applicable à la vente des vins et eaux-de-vie, des huiles d'olive, des semences, des pommes à cidre, achetées en si fortes quantités pour l'exportation, des fleurs coupées, sur notre littoral méditerranéen, etc.

On a même songé à s'en servir afin de vaincre les difficultés que rencontrent les cultivateurs dans la vente du blé et de faire échec aux manœuvres de la spéculation. Il ne semble pas impossible, en effet, de former des sociétés coopératives de vente pour les céréales, soit qu'on adopte le système allemand des *Kornhœuser*, soit qu'on imagine une organisation plus simple qui serait susceptible de se combiner avec la pratique de notre loi sur les warrants agricoles. Le développement simultané de telles sociétés coopératives de vente et de boulangeries coopératives, alimentées directement par le producteur agricole, ne serait pas sans exercer une influence régulatrice sur le marché du blé.

Grâce au progrès de son éducation économique, le cultivateur commence à comprendre qu'il doit lui-même devenir commerçant s'il veut retenir à son profit le bénéfice qu'il reproche au commerce de lui enlever. Or, l'association supprime, en quelque sorte, pour lui les difficultés de la pratique commerciale, en même temps qu'elle est conforme à cette loi de la concentration des forces qui assure le succès des grandes entreprises.

La recherche des débouchés avantageux, qui est le fait d'une habile organisation, s'impose aujourd'hui au producteur agricole. Il ne doit pas, par exemple, se laisser hypnotiser par le marché parisien, qui est loin d'être toujours le meilleur; mais il doit viser les centres de consommation les plus favorables et souvent même l'exportation. C'est le conseil, particulièrement autorisé, que lui donnait M. Tisserand dans un rapport présenté au nom de la commission des valeurs en douane :

« Le commerce français, disait-il, aurait tout intérêt pour les volailles, le beurre, les œufs, comme pour les fruits et les légumes, à former des syndicats et à créer un matériel de transport *ad hoc*, et à organiser des comptoirs de vente à l'étranger, comme l'ont fait certains industriels de l'Italie et de l'Autriche-Hongrie.

« Les ventes de ces produits, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, *ne sont pas organisées*. Reconnaissant que, dans cette voie, l'initiative privée peut beaucoup, nous continuons à penser qu'il y a là, pour les grandes associations agricoles françaises, un devoir de direction à prendre. »

Les divers procédés qu'emploie le commerce pour se créer des relations courantes d'affaires, l'association des producteurs peut généralement les pratiquer avec le même succès, dans l'intérêt de la collectivité. Il dépend des agriculteurs, aujourd'hui groupés dans leurs syndicats, de s'organiser pour la vente de leurs produits, et la coopération leur en fournit le moyen.

Conclusions.

SYNDICATS AGRICOLES.

Le Congrès est d'avis :

Que les syndicats agricoles et leurs Unions contribuent largement au progrès de l'agriculture en rendant l'exploitation du sol plus parfaite et moins onéreuse.

Il les encourage à poursuivre cette voie, en s'efforçant de mettre, le plus possible, à la disposition de la petite culture les moyens d'action de la grande propriété.

Il estime, en outre, qu'ils ont une influence efficace à exercer sur le progrès général des conditions d'existence des populations rurales, notamment par l'organisation des diverses branches de la coopération et de la mutualité.

ASSOCIATIONS COOPÉRATIVES AGRICOLES.

Le Congrès est d'avis :

Que l'emploi des méthodes coopératives constitue un moyen pratique de réduire les frais de la production agricole, de donner une plus-value aux denrées et d'en préparer la réalisation avantageuse.

Il signale, en particulier, les ressources que la coopération paraît offrir aux agriculteurs pour organiser eux-mêmes commercialement la vente de leurs produits, soit sur le marché intérieur, soit sur les marchés étrangers.

VIII

LA PLUS-VALUE A ACCORDER EN FIN DE BAIL AU FERMIER SORTANT

Par M. F. LECHEVALLIER

Membre de la Commission permanente du Conseil supérieur de l'agriculture,
Député.

Vous avez bien voulu me faire l'honneur de me confier un rapport sur une des questions qui, à juste titre, intéressent vivement l'Agriculture de tous les pays, et plus spécialement les contrées à culture intensive.

La question de l'indemnité à accorder au fermier sortant ayant, pendant la durée de son bail, augmenté la puissance de production des terres qu'il tient à loyer, connue sous le nom de *plus-value*, est de celles qui ont provoqué en France les études les plus consciencieuses, les discussions les plus approfondies, dans les sociétés agricoles, chez les agronomes et parmi nos professeurs les plus distingués, dont l'esprit est ouvert aux idées de progrès, de justice et d'équité.

Le Parlement français a été saisi, dans le cours des dernières législatures, de plusieurs propositions de loi en ce sens; mais, à notre grand regret, les commissions chargées de l'examen de ces projets n'ont pu faire aboutir une seule de ces propositions. Le règlement de la Chambre des députés, déclarant caduques au commencement d'une législature faute d'avoir été discutées en temps utile en séance publique les propositions de loi rapportées par une de ses commissions, ne pourrait-on pas modifier le règlement de la Chambre, de façon à ne pas faire perdre au pays le fruit de travaux considérables?

Espérons que les discussions qui s'ouvriront devant le Congrès international de 1900, à l'occasion de l'Exposition universelle, feront avancer le vote d'une loi, déjà appliquée dans un pays voisin depuis vingt-quatre ans, à la satisfaction des propriétaires, des fermiers et du pays tout entier.

Le contrat de louage à fermes, édicté par le législateur de 1804, est certainement un de ceux auxquels la transformation de nos idées économiques et l'application forcée des progrès que la science a accomplis dans ces quarante dernières années rendent les modifications nécessaires.

Lors de la rédaction du Code civil, l'Agriculture était encore à l'état d'enfance; la propriété du sol était considérée comme le principal facteur, et le rôle du fermier, presque insignifiant, se bornait à fournir le travail de ses bras. La situation n'est plus la même aujourd'hui.

Comme le disait un éminent agronome : « L'Agriculture sera industrielle ou elle ne sera plus ». Quelle que soit l'élévation de nos tarifs protecteurs, l'agriculture doit chercher à faire produire à la terre le plus possible, et, dans ce but, utiliser les admirables découvertes de la science moderne. Il ne suffit plus de gratter légèrement la terre et d'y jeter quelques semences qui seront récoltées vaille que vaille; il faut employer les méthodes de culture intensive et les engrais reconnus les mieux appropriés au sol cultivé.

Actuellement, le fermier n'est plus un simple tenancier et, pour ainsi dire, un simple serviteur du propriétaire; il est devenu par la force des choses un industriel qui cherche par les moyens que la science met à sa disposition, à reconstituer les éléments fertilisants de sa terre, se rendant parfaitement compte que c'est dans l'augmentation de sa production qu'il trouvera son bénéfice. Si le propriétaire fournit le capital fondamental, l'outil principal, le sol, le fermier expose les capitaux nécessaires pour l'exploitation, donne ses soins, son travail, ses connaissances techniques; cette situation présente tous les éléments d'une association entre le Capital et le Travail.

Le bas prix des produits du sol provoqué par l'abondance des récoltes doit être dorénavant le but principal de l'Agriculture. Le législateur a donc le devoir de tenir compte de l'évolution économique qui se manifeste dans le monde entier dans tous les moyens de production, et de favoriser le développement de la culture intensive, en garantissant au fermier exploitant, à la fin de son bail, une partie des impenses nécessitées par les besoins de cette culture à plein rendement.

Nous nous trouvons en face de deux capitaux qui doivent être unis pour atteindre la plus grande somme de rendement possible. Un des moyens propres à assurer ce résultat consiste à intéresser l'exploitant à l'amélioration des terres louées, en lui donnant la certitude qu'il aura droit, à la fin de son bail, à une part de la plus-value qu'il aura apportée au fonds loué par ses soins culturaux et que les dépenses effectuées par lui, dans lesquelles il n'aura pu encore rentrer, ne seront pas toutes perdues pour lui. Rien dans cette doctrine ne porte atteinte au droit de propriété, elle ne tend

nullement à donner au fermier la copropriété de l'immeuble ni à dépouiller le propriétaire de son bien; mais la terre a été enrichie par le fermier; le propriétaire y trouve une valeur qu'il n'y a pas mise, une valeur qui fait naturellement partie du capital de l'exploitation du fermier et qui, dans tout inventaire agricole, figure à l'actif de l'exploitant, au même titre que les frais de labour et de semences faits pour une récolte à venir. Si le propriétaire ne tenait pas compte au fermier de cette valeur, c'est alors qu'il y aurait attentat au droit de propriété, expropriation du capital que le fermier sortant a enfoui dans la terre.

M. Prio, professeur d'agriculture en Belgique, expose très bien, dans son *Traité d'économie rurale*, comment le fermier cultive les terres qui lui sont louées.

« Les praticiens, dit-il, savent parfaitement que, dans le mode d'exploitation des terres par fermage, tel qu'il est effectué dans la plupart des pays, il faut distinguer deux périodes bien caractérisées : une période d'amélioration et une période d'épuisement ou de détérioration.

« Cette période d'amélioration dure environ trois ans dans le cas de l'assolement triennal, parce que c'est seulement après trois années que toutes les parcelles de la ferme auront passé par la sole jachère morte ou cultivée, et qu'elles auront pu être ameublies, nettoyées, fertilisées, en un mot remises en bon état de production. Pendant cette période, les produits ne remboursent pas les avances des cultivateurs avec un excédent convenable de bénéfice. Ce n'est que pendant la dernière période de son bail, quand le cultivateur prend le plus possible à la terre et lui rend le moins possible, qu'il rentre dans les avances extraordinaires qu'il a dû faire, au commencement de son bail. »

Ce sont deux périodes de culture absolument opposées; la première, pendant laquelle le cultivateur améliore la terre, et la dernière pendant laquelle il se borne à jouir des avances faites, tout en maintenant le sol en bon état.

On comprend que, dans ces conditions, on n'obtienne pas de la terre tout ce qu'elle pourrait produire : le fermier, dans les années qui précèdent l'expiration de son bail, refuse de faire à la terre des avances dont il craint de ne pas recueillir le bénéfice; il abandonne la culture intensive qu'il avait d'abord pratiquée, et remet au fermier qui lui succède des terres épuisées, telles qu'il les avait reçues de son prédécesseur. Comme remède à un état de choses si fâcheux, on préconise les baux de longue durée, de douze ans ou de dix-huit ans. Les baux de longue durée sont évidemment de nature à donner plus de sécurité au fermier dans les entreprises d'amélioration du sol, mais il y a des catégories de personnes qui ne peuvent les contracter, les usufruitiers par exemple; de plus, ils sont peu en rapport avec la mobilité des choses actuelles, avec la fragilité des fortunes et la nécessité d'avoir un patrimoine aussi souvent que possible disponible. D'un autre côté, en ce moment de crise agricole qui date déjà de longtemps, on ne peut pas engager l'avenir à une trop longue échéance et perdre la chance d'augmenter le fermage, si le bailleur peut le faire, ou d'obtenir une réduction de loyers si le preneur en a l'occasion; aussi dans la pratique, les baux de longue durée, ceux qui dépassent neuf ans, ne représentent-ils pas plus de dix pour cent.

Le fermier a profité, dit-on parfois, d'un fermage réduit en raison de l'état des terres; l'indemnité ferait donc double emploi. Peut-on prétendre par là que le fermier a réalisé un bénéfice en ne payant pas à son propriétaire, sous forme d'augmentation de fermages, l'intérêt des dépenses d'améliorations qu'il a faites de ses propres deniers? Singulière conception du droit! Le propriétaire acquitte-t-il donc une indemnité, par cela seul qu'il est privé pendant la durée du bail, du moyen de récla-

mer une augmentation de fermage pour la plus-value procurée à sa terre par les déboursés de son fermier?

Le fermier, dit-on encore, a bénéficié d'un surplus de récolte, pendant son bail. C'est possible, mais cet excédent de produit n'a amorti la dépense que pour partie; il subsiste encore, en fin de bail, une partie des engrais, qui n'a été ni absorbée, ni amortie, ce qui représente une valeur dont le propriétaire ne saurait profiter gratuitement sans injustice.

La question de l'indemnité de plus-value à accorder au fermier sortant ne date pas de nos jours. Dans l'ancien droit, les plus éminents jurisconsultes s'en étaient préoccupés. Domat, le célèbre jurisconsulte, ami de Pascal, déclarait que le fermier sortant, qui, par son travail et ses impenses, avait augmenté la valeur de l'immeuble, pouvait en principe réclamer une indemnité : si le fermier, dit-il (commentaire des Lois civiles, louage, section 5, § 3), a fait des améliorations dont il ne fut pas tenu par le contrat de bail, comme s'il a planté une vigne ou un verger, ou s'il a fait des dépenses semblables qui ont augmenté le revenu de la ferme, il le recouvrera suivant les règles édictées en l'article 17 de la section 10 du contrat de vente.

Dans l'estimation des dépenses faites par l'acquéreur d'un héritage pour l'améliorer, dit cet article 17, comme s'il y a fait un plant, il faut compenser avec ces dépenses les fruits provenus de l'amélioration et qui auront augmenté les revenus de cet héritage, de sorte que, si les jouissances de ces fruits acquittent le principal et les intérêts des avances faites pour améliorer, il n'en sera point dû de remboursement, car il suffira à l'acheteur qu'il ne perde rien. Et si les jouissances sont moindres, il recouvrera le surplus de ces avances en principal et intérêts; car il ne doit rien perdre ; mais si les jouissances excèdent ce qui pourrait lui être dû de remboursement, il en profitera.

Le fermier sortant est donc traité par Domat de la même façon que l'acquéreur évincé. Pour que la plus-value soit due, il faut qu'à la fin du bail, les dépenses du preneur n'aient pas été compensées par un surcroît de produits. La doctrine de Domat, qui a été suivie par un grand nombre d'éminents jurisconsultes, a trouvé un adversaire dans Pothier. D'après ce dernier, l'amélioration est-elle susceptible d'enlèvement? est-ce une construction nouvelle, une plantation? Le fermier, disait Pothier, n'aura qu'un droit, celui de l'enlever, si faire se peut, sans dégradation pour l'immeuble; et les frais d'enlèvement sont exclusivement à sa charge. Si l'enlèvement ne peut se faire sans détérioration, si l'amélioration fait corps avec l'immeuble, elle reste la propriété du bailleur sans aucune indemnité envers le preneur, quelle que soit l'importance du bénéfice qui peut en résulter.

La jurisprudence paraît s'être prononcée, à la fin du XVIIIe siècle, en faveur de l'opinion émise par Pothier.

Les rédacteurs du Code ne semblent pas s'être préoccupés de la question. Les travaux et discussions préparatoires ne présentent pas de traces de leurs études à cet égard.

En présence du silence du Code, les juristes modernes se sont efforcés par leurs interprétations d'y suppléer et ont recherché à laquelle des deux doctrines de Domat ou de Pothier ils devaient se rallier. Toullier (tome III, page 85, n° 150) se prononce pour Pothier contre Domat. Si l'amélioration n'est pas susceptible d'enlèvement, le preneur perdra le fruit de ses impenses.

Le preneur qui a fait des améliorations, dit le président Troplong, n'a qu'un droit, celui de les enlever si l'enlèvement est possible; dans le cas contraire, il est sans

action contre le bailleur (louage, tome II, 585). Dalloz, dans sa *Jurisprudence générale* (louage, n° 561-562), critique l'opinion de Toullier, mais au point de vue de l'équité seulement; en droit, il l'approuve. La question qui nous intéresse n'a pas été traitée directement par les auteurs modernes, MM. Aubry et Rau; ni par Demolombe, dont les doctrines et les opinions sont en faveur, à l'heure présente, auprès des Cours et Tribunaux; ces auteurs, dit M. Escorbiac dans sa savante étude *sur le bail à ferme et l'indemnité de plus-value*, ne discutent que l'hypothèse d'améliorations susceptibles d'enlèvement et se prononçant dans le même sens que Touillier et Troplong, assimilant la situation du preneur à celle du possesseur évincé, ils revendiquent pour lui le bénéfice de l'article 555 du Code civil et le droit d'enlever ces améliorations, si le propriétaire n'aime mieux les garder en remboursant le prix des matériaux et de la main-d'œuvre. Mais que décider lorsque l'amélioration est devenue partie intégrante de l'héritage? Quelle sera la situation du preneur? Aura-t-il droit à une indemnité? Plus réservés que MM. Troplong et Toullier, MM. Aubry et Rau nous ont laissé ignorer leur opinion sur ce point; M. Demolombe est d'accord avec Dalloz pour déclarer que « lorsqu'il s'agit de travaux non susceptibles d'enlèvement comme, par exemple, si le possesseur évincé a desséché un marais, défriché une lande, l'article 555 ne saurait être invoqué pour régler les droits des parties, cet article ne prévoit que le cas où les travaux peuvent être enlevés ». Mais alors quelle sera la situation du possesseur évincé? Lui refusera-t-on toute action pour se faire indemniser? Doit-il être présumé avoir agi dans l'intention libérale d'en faire don au propriétaire? M. Demolombe repousse énergiquement cette solution. Il cherche dans les situations juridiques prévues par le Code civil celle qui offre le plus d'analogie avec celle du possesseur évincé.

Il trouve cette situation dans le quasi-contrat de gestion d'affaires. Il demande en conséquence que le possesseur évincé recouvre ses impenses, non pas dans leur intégralité, mais jusqu'à concurrence de la plus-value existante encore lors du délaissement.

Tel est enfin l'avis de la Cour suprême! Dans un arrêt en date du 22 août 1865 la Cour de cassation, après avoir énoncé en principe que l'article 555 ne vise pas les améliorations non susceptibles d'enlèvement, déclare que le possesseur évincé qui a fait les améliorations a droit à une indemnité de plus-value (D. P., 1865; 1338). Si la Cour avait eu à statuer sur le cas d'un fermier, l'aurait-elle traité moins favorablement?

Il est permis de penser le contraire. Mais jamais les fermiers n'ont soumis la question à la cour suprême; sans doute retenus par le préjugé courant, s'imaginant que le Code leur refuse le droit aux engrais, ils n'osent le faire valoir en justice.

Mais cette action de gestion d'affaire que M. Demolombe réclame même pour le possesseur de mauvaise foi, cette indemnité de plus-value que la Cour de cassation lui accorde, en vertu de quel principe de droit la refuserait-on au preneur? N'est-il pas dans une situation très analogue à celle du possesseur de mauvaise foi? Ne sont-ils pas l'un et l'autre détenteurs précaires? Ils savent très bien l'un et l'autre que l'immeuble ne leur appartient pas. Pourquoi donc accorder une indemnité de plus-value à l'un et la refuser à l'autre? La situation du preneur, au point de vue de l'équité, n'est-elle pas la plus digne d'intérêt? Le possesseur de mauvaise foi connaît parfaitement la précarité de sa possession. A tout instant il peut être évincé; il fait quand même des dépenses dans lesquelles il n'a pu rentrer avant sa dépossession. Ne pourrait-on pas lui dire avec une apparence de raison : Vous avez sciemment tenté le sort, vous avez joué, vous avez perdu. vous ne pouvez vous en prendre qu'à vous-même.

Tout autre est le cas du preneur à bail qui effectue des améliorations, la plupart du temps au début de sa jouissance; ayant plusieurs années de possession assurée, il a le légitime espoir de recouvrer ses dépenses. Le bail expiré, ou, par suite de circonstances fortuites, de malheurs de famille, d'intempéries, il n'a pu obtenir le surcroît de produits sur lequel il comptait. Peut-on équitablement l'assimiler à un joueur imprudent et malheureux? Pourquoi donc le traiter plus rigoureusement que le possesseur de mauvaise foi? Lequel a été, dans la véritable acception du mot, un véritable joueur? Pourquoi ne pas accorder, le cas échéant, au preneur, l'indemnité de la plus-value? Jusqu'à présent, ce point de droit concernant la plus-value dans l'hypothèse d'améliorations non susceptibles d'enlèvement exécutées par le preneur d'un bail à ferme n'a jamais été soumis à l'appréciation de la Cour de cassation. Dans le silence du Code civil et des travaux préparatoires, en l'état actuel de la doctrine et de la jurisprudence, vu l'importance de la question, il est naturel que nos assemblées parlementaires aient songé à la mettre à l'étude et à la trancher par un texte nouveau.

Documents parlementaires français.

La question de la plus-value à attribuer au fermier sortant se trouve depuis longtemps posée devant l'opinion et devant le Parlement. Dans le cours de la législature 1885-1889, trois propositions diverses ont été faites dans le même but. La première, en date du 26 mars 1887, est celle de M. Dugué de la Fauconnerie, tendant à régler la situation du propriétaire et du fermier en cas d'améliorations faites sur le fonds loué; la seconde, du 27 mars 1888, par MM. Maxime Lecomte, Trystram et Pierre Legrand, a trait aux rapports entre bailleurs et preneurs des baux à ferme de courte durée, en cas de plus-value donnée à la propriété; la troisième, du 7 juin 1888, due à M. Lesouef et à plusieurs de ses collègues, contient une disposition additionnelle à l'article 1766 du Code civil, en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué.

Ces trois propositions dont nous trouverons plus loin le dispositif ont été prises en considération et, après l'examen d'une commission spéciale, ont donné lieu à un rapport sur le fond de M Maxime Lecomte. Ce rapport déposé sur le Bureau de la Chambre des députés, le 11 juillet 1889, n'a pu venir en discussion avant l'expiration des pouvoirs de la Chambre de 1885.

Les conclusions du rapport de M. Maxime Lecomte ont été reprises par lui dans une proposition de loi le 23 novembre 1889, et le 28 du même mois, MM. Tellier de Poncheville, de la Martinière, comte de Mun et baron Prévard, faisaient une proposition tendant à régler la situation du propriétaire et des fermiers en cas d'améliorations faites sur le fonds loué. Ces deux propositions ont été prises en considération sous la législature de 1889-1893, mais elles n'ont pas fait l'objet d'un rapport par la Commission spéciale chargée de les examiner.

Le 14 décembre 1893, M. Émile Dubois et plusieurs de ses collègues ont déposé une proposition de loi en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme une indemnité pour la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, et le 15 janvier 1894, l'honorable M. Montaut, député de Seine-et-Marne, déposait un remarquable rapport au nom de la première commission d'initiative parlementaire proposant, *à l unanimité*, de prendre en considération cette proposition de loi.

Le 20 janvier 1894, MM. Lechevallier, Breton et plusieurs de leurs collègues ont déposé, relativement à l'indemnité de plus-value au fermier sortant, une proposition de loi qui a fait l'objet d'un rapport de M. Orsat, au nom de la troisième commission

d'initiative parlementaire concluant sous le bénéfice de quelques observations à la prise en considération de cette proposition.

Ces deux propositions de loi du 14 décembre 1893 et du 20 janvier 1894 ont été prises en considération par la Chambre des députés dans sa séance du 10 mai 1894, mais comme les précédentes, elles ne sont pas venues, faute de temps, en discussion devant le Parlement.

M. Lesouef, dans son exposé des motifs, relate avec une grande clarté les antécédents de la question.

Le 30 octobre 1848, M. Pezevat proposait à l'Assemblée constituante un véritable contrat d'association aux termes duquel la plus-value du fonds devrait être partagée également entre les trois éléments qui concouraient, selon lui, à la production agricole : le capital, représenté par le propriétaire, avait droit au tiers de la plus-value; les deux autres tiers devaient être répartis entre le fermier qui était l'intelligence directrice, et les auxiliaires qui avaient contribué à la plus-value par leur travail.

Cette proposition, repoussée per la Commission d'initiative parlementaire, fut reprise plus tard, le 19 novembre 1850, par MM. Morellet, d'Etchegoyen, Duché et Bancel, qui la modifièrent quant à ses détails réglementaires, mais voulurent aussi faire consacrer le droit du fermier à une part quelconque de la plus-value donnée au fonds loué, par son travail, ses impenses et améliorations de toute nature.

Quelques années après, en 1854, M. le baron de Ladoucette proposait d'insérer dans le Code rural une disposition relative à la plus-value, ce qui n'a pas été fait.

Toutes les propositions qui viennent d'être énumérées, dit M. Lesouef, posent le principe de l'attribution au fermier d'une part de la plus-value et prescrivent que les baux à ferme devront avoir une durée minima de dix ans.

Le 28 mars 1870, la question est de nouveau soulevée par M. Gagneur, qui dépose sur le bureau du Corps législatif une proposition de loi très complète et précédée d'un exposé de motifs fort intéressant au point de vue historique. M. Gagneur attribue au fermier les deux tiers des plus-values, mais seulement de celles qu'il désigne sous le nom de plus-values foncières permanentes. Il en donne l'énumération; ce sont : la fertilité acquise, le marnage, le drainage, les fossés, les routes, plantations et constructions.

Le propriétaire doit être consulté pour toutes les améliorations non spécialement culturales et qui pourraient le grever trop lourdement.

La proposition de M. Gagneur contient, en outre, un certain nombre de prescriptions règlementaires concernant le mode de libération du propriétaire et la conservation des droits du fermier.

Ce projet de loi du 28 mars 1870 ne vint pas en délibération devant le Corps législatif; les causes en sont connues.

Législation anglaise sur la plus-value.

Ce n'est pas seulement en France que cette question de la plus-value préoccupe les esprits. En Angleterre, la loi du 13 août 1875 est venue répondre aux justes revendications des fermiers (*the agricultural holdings act*).

Aux termes de cette loi, le fermier sortant a droit, à l'expiration de sa jouissance, à une indemnité pour toute amélioration faite dans sa ferme, comprise dans l'une des trois classes prévues dans cette loi.

Ces classes distinguent les améliorations suivant une sorte d'amortissement vraisemblable d'après leur nature. Si le fermier draine, construit ou plante des verger

par exemple, on suppose qu'il lui faut jouir des fruits au moins vingt ans pour amortir ses dépenses ; s'il marne (amélioration de deuxième classe), il lui faudra sept ans; s'il emploie des engrais artificiels (amélioration de troisième classe), on lui donne trois ans pour amortir. Donc toutes les fois qu'il n'aura pas joui vingt ans, sept ans ou trois ans, il aura droit à une indemnité proportionnelle aux années de jouissance qui lui auront manqué pour que la loi présume l'amortissement accompli.

Pour le règlement de ces indemnités, le *holding act* organisait une procédure par experts.

Cette loi a été modifiée le 25 août 1883. La loi de 1883 respecte la division de la loi du 13 août 1875, sauf sur deux points. Toutes les améliorations importantes qui peuvent influer sur la composition du sol, sont reportées dans la première classe, à l'exception du drainage qui constitue la seconde classe; la troisième classe comprend les engrais.

Pour les améliorations inscrites dans la première classe (constructions, canaux, etc.), le consentement du propriétaire est nécessaire. Pour les améliorations de la deuxième classe, qui ne comprennent que le drainage, le preneur peut se passer du consentement du propriétaire en faisant une notification à ce dernier qui peut effectuer ce travail à ses frais et exiger du fermier l'intérêt de ses dépenses à 5 pour 100, ou des annuités d'amortissement en vingt-cinq ans, dans lesquelles l'intérêt ne dépassera pas 3 pour 100; enfin celles pour lesquelles il n'est pas besoin du consentement du propriétaire (amendements ou engrais).

La plus grande modification apportée à la loi de 1875 par celle de 1883 résulte de l'obligation pour le propriétaire de tenir compte au fermier de ses impenses. Voici ces dispositions : « Article 55. — Tout contrat, accord, convention, par lequel le fermier renoncerait à son droit de demander une indemnité à raison d'améliorations agricoles (à l'exception d'un règlement antérieur d'indemnité), sera sur ce chef nul et de nul effet en droit et en équité. » — Loi analogue du 25 août 1883 pour l'Écosse.

La question de la plus-vaule devant les Sociétés agricoles françaises.

Depuis longtemps de nombreuses associations agricoles se sont préoccupées de cette importante question. Nous pouvons citer le *Syndicat national agricole*, qui, dans son bulletin mensuel, a publié ses études et ses résolutions favorables à la plus-value.

Le 14 février 1873, époque de la quatrième session de la Société des agriculteurs de France, M. Pluchet, rapporteur de la Commission chargée d'étudier cette question, soutint cette thèse « qu'il est juste et utile de reconnaître l'application du principe de l'indemnité dans la rédaction des baux à ferme, et que ce principe peut être appliqué suivant les conditions locales de chaque contrée de la France, de manière à développer la richesse productive du sol en conciliant les intérêts de la propriété foncière et ceux du cultivateur ».

Les conclusions du rapport furent attaquées, d'une part par M. Mayre, au point de vue de leur inutilité, de la dépréciation ruineuse que la propriété souffrirait d'un tel régime, de la multiplicité des procès qui en seraient la conséquence et de l'antagonisme entre le capital et le travail qui serait augmenté; elles furent soutenues, d'autre part, par M. Josseau, qui s'occupa moins de l'efficacité du projet que de la nécessité d'appeler l'attention générale sur un principe de justice et d'équité. Finalement, la Société des agriculteurs de France repoussa toutes les conclusions du rapport. C'est sans doute le souvenir de cet échec qui empêcha le Congrès agricole de 1878 de la soumettre à de nouveaux débats.

En 1888, la *Société nationale d'encouragement à l'agriculture* s'est occupée de la question. M. Ferdinand Dreyfus, ancien député, membre du Conseil supérieur de l'agriculture, a présenté un rapport où il étudie particulièrement la loi sur les baux agricoles en Angleterre. M. Dreyfus demande l'application du principe de l'indemnité en se basant sur les pertes considérables que la pratique de nos baux actuels occasionne à l'agriculture française. Il en résulte que, pour chaque nouveau bail, on peut calculer que, pour une période de six années, la terre n'a pas été poussée à donner tout ce qu'elle peut produire. Il chiffre par une perte annuelle de 300 millions le préjudice causé à la France de ce fait, rien que pour le blé. Diverses opinions se sont produites, dans la discussion de ce rapport. Un propriétaire a proposé de suivre l'exemple qu'il donnait lui-même dans ses baux, de payer au fermier sortant la moitié du prix de la fumure complète. Un autre a pensé que la difficulté du règlement de l'indemnité serait presque insurmontable. Un troisième a fait ressortir la différence fondamentale de la constitution de la propriété dans le midi et le nord de la France, ce qui rendrait difficile une loi générale.

En somme, la Société a insisté, dans sa deuxième résolution, auprès des pouvoirs publics, sur la nécessité d'augmenter la durée des baux et d'y introduire des clauses prévoyant les améliorations possibles à apporter à la propriété, et le calcul d'une indemnité proportionnée à la plus-value réelle du fonds.

Dans cette même année 1888, la *Société des agriculteurs du Nord* à Lille a pris sur ce même sujet des résolutions intéressantes. Une commission fut d'abord nommée, avec mission de préciser la nature et le caractère des travaux pouvant produire une plus-value de la propriété. Le rapporteur, M. Bonduel, de Sainghin, a proposé une nomenclature qui fut adoptée, et, plus tard, dans sa séance du 7 novembre 1888, cette Société adopta l'article 1er du projet de sa commission ainsi conçu : « Le locataire ou fermier d'un domaine ou d'une terre qui y aura fait des améliorations de nature à produire des plus-values est autorisé à se faire rembourser à sa sortie, par le bailleur, les quatre cinquièmes de la plus-value non épuisée reconnue à cette époque, un cinquième restant acquis au bailleur ».

Depuis, la question n'a cessé d'être l'objet des préoccupations de cette importante Société qui, dans sa séance du 6 juillet 1892, a approuvé à l'unanimité le rapport fait par son président honoraire, M. René Telliez, dont les conclusions tendent à voir, dans une mesure équitable et en respectant le droit du propriétaire, *établir le droit de l'occupant à la plus-value*.

En 1894, la Société des agriculteurs du Nord a renouvelé son vœu sur l'urgence d'une loi établissant la plus-value, et enfin, dans sa séance du 7 août 1895, elle a donné son approbation au projet de M. Dubois, notre ancien collègue, aujourd'hui sénateur du Nord, demandant au propriétaire le remboursement au fermier de la plus-value que celui-ci aura procurée au fonds loué.

Lors du Congrès international, qui a eu lieu au cours de l'Exposition universelle de 1889, la question de l'indemnité de plus-value a été de nouveau mise en jeu, à la suite d'un remarquable rapport de M. Paisant, alors juge au tribunal civil de la Seine.

Dans la séance du matin du 10 juillet 1889, tenue sous la présidence de M. Méline, après une discussion assez étendue à laquelle ont pris part MM. Méline, Baudrillart, Cordier, député ; Telliez, Labiche, Sagnier, Eloir, Ferdinand Lemaire, Dutot, Tisserand, plusieurs propositions furent adoptées, parmi lesquelles les suivantes : « 1° Il convient de donner au fermier sortant le droit, à la fin du bail, d'être indemnisé par le propriétaire, des améliorations qu'il a faites, si elles ont occasionné une plus-value des terres données à bail ; 2° le droit à indemnité de plus-value doit être réservé aux

améliorations ayant exclusivement le caractère d'améliorations culturales. » Dans la séance de l'après-midi, l'assemblée, après avoir entendu MM. de la Briselaine, Ohlsen, Thomine-Desmazures, Dubar, Severin, Diégo-Gordillo, baron Bonde, a adopté l'article suivant, présenté par M. Méline : « Tout contrat, accord, convention, par lequel le fermier renoncerait à son droit de demander une indemnité à raison d'améliorations culturales, sera sur ce chef nul et de nul effet; mais le règlement de la plus-value pourra être établi par le contrat de bail sur d'autres bases et d'autres conditions que celles qui seront déterminées par la loi ».

Le vote du Congrès de 1889 a été discuté, au commencement de 1890, par la Société des agriculteurs de France. Deux rapports ont été présentés sur cette question, l'un par M. Tournyer, l'autre par M. de Bonneville. Comme on devait s'y attendre, la Société des agriculteurs de France n'a pas voulu se déjuger et a maintenu son vote de 1873. Elle s'est surtout attachée à repousser toute idée de contrainte légale et à protester contre l'engagement de la garantie du propriétaire, ou simplement sa participation dans les dépenses d'une amélioration à laquelle il n'aurait pas préalablement consenti. En réalité, ce n'était là qu'un côté de la question. Sur le principe de l'indemnité de plus-value, la Société s'est prononcée contre cette réforme, malgré les nombreux arguments mis en avant par des agronomes d'une haute compétence. (M. Georges Michel, *Économiste français*, 19 avril 1890.)

Le principe de l'indemnité de plus-value a été adopté par un grand nombre de Comices et de Sociétés agricoles. Nous citerons notamment le Comice agricole de l'arrondissement de Lille qui, réuni en assemblée générale le 19 avril 1894, à l'effet d'examiner et de discuter le projet de loi sur la plus-value soumis au Parlement, a, après une discussion approfondie et après avoir revu ses délibérations antérieures de 1855, 1877 et 1889 relatives au droit aux engrais, adopté le vœu suivant à l'*unanimité* des membres présents :

« Dans l'intérêt général comme dans l'intérêt des propriétaires et des locataires, et pour la conservation et l'entretien de la fertilité du sol, il est indispensable de codifier le droit aux engrais, arrière-fumures et amendements, sous peine de voir le fermier sortant toujours tenté d'épuiser la terre avant de quitter la ferme.

« Quant aux travaux d'amélioration et de modification du sol, tels que : drainage, empierrement, nivellement, plantation et déplantation d'arbres, etc., le Comice estime qu'ils doivent être précédés d'un accord entre le propriétaire et le fermier et que la loi ne peut obliger en pareil cas. »

Le Comice agricole de l'arrondissement de Douai, dans son assemblée générale du 22 janvier 1895, après discussion et échange d'observations entre divers membres, « vu la faculté accordée au propriétaire de ne pas se libérer en argent, mais de laisser seulement son bien au locataire pendant six ans au plus et moyennant le fermage ancien, se rallie au projet de M. Émile Dubois et de ses collègues sur l'indemnité de plus-value à accorder au fermier sortant, pour les améliorations culturales apportées par lui au fonds loué.... »

Plusieurs Conseils généraux et Conseils d'arrondissement, entre autres ceux de la Seine-Inférieure, de l'Eure et du Nord, ont, à plusieurs reprises, émis le vœu que le législateur permît d'indemniser le fermier qui a donné une plus-value à la propriété.

Comme on le voit par les noms des auteurs des nombreuses propositions de loi citées plus haut, sur cette question les opinions politiques les plus diverses se trouvent d'accord.

Et cependant, la proposition qui vous est soumise, nous avons le devoir de le constater, soulève encore des objections de principe basées sur le droit absolu du

propriétaire. Voter cette loi, disent-ils, serait tomber dans l'arbitraire et renier la liberté. N'est-on pas libre, en effet, de faire ce que l'on veut de sa terre, même la laisser inculte, etc., etc.?

Ces prétextes tombent devant la raison d'utilité publique, d'intérêt général qui prime tout.

Comme l'expose si judicieusement M. Bonduel dans son rapport approuvé par la Société des agriculteurs du Nord, n'est-ce pas aussi une atteinte à la liberté de la culture et du commerce que le monopole du tabac? Et cependant, devant l'immense concours qu'il apporte au Trésor public, qui oserait songer à l'abolir?

Et les expropriations de toutes sortes et pour toutes causes ne sont-elles pas aussi une atteinte à la libre possession de la propriété? Et cependant qui songe à s'y opposer?

Et la réglementation du temps de travail des femmes et des enfants dans les manufactures n'est-elle pas une entrave à la liberté? Et cependant les législateurs ont trouvé avec raison qu'on ne pouvait pas, sans danger pour les générations futures, laisser surmener la femme et l'adolescent.

N'a-t-on pas le droit de séquestrer et même de faire abattre nos bestiaux reconnus atteints de maladies contagieuses? Et la loi Grammont, qui empêche de battre, de surcharger, de surmener nos bêtes de travail et de somme, ne porte-t-elle pas aussi atteinte à la liberté?

Où peut-on mieux appliquer la raison d'utilité publique et d'intérêt général que lorsqu'il s'agit d'une mesure tendant à pousser au plus grand développement de la production sur une grande partie du sol national; à une mesure qui augmentera certainement dans de fortes proportions le taux de nos rendements culturaux et conséquemment la fortune privée et publique, car nul ne contestera que, si toutes les parties cultivables de la France étaient exploitées, nous produirions assez de blé pour notre consommation : donc, 15 millions d'hectolitres à 18 francs en moyenne font 270 millions de francs qui resteraient en France au lieu d'aller enrichir nos concurrents étrangers.

L'amélioration des prairies et des pâtures humides et mauvaises contribuerait puissamment au développement et au perfectionnement de nos races animales, qui, en devenant meilleures, produiraient davantage. Il en serait de même pour toutes nos productions agricoles, et la fortune publique s'augmenterait de la mise en valeur de terrains incultes et de l'amendement de ceux déjà cultivés, mais encore médiocres aujourd'hui.

Le vote de la loi proposée serait certainement un grand pas vers la solution de la question du crédit agricole qui préoccupe à l'heure actuelle tous les esprits. Un résultat si désirable serait atteint sans demander aucun crédit nouveau et sans surcharger le budget de l'État déjà si lourd pour les contribuables.

Si la loi, en effet, vient dire que les améliorations, les amendements, les engrais, en un mot que la plus-value que le fermier a donnée à son exploitation ne sera pas perdue pour lui et lui sera payée en cas de sortie, cela constituerait un gage presque aussi sûr que la propriété elle même. Et tous, même ceux n'ayant pas les ressources nécessaires, pourront réaliser les premiers sacrifices, et les progrès réclamés par la culture intensive; ils trouveront facilement à acquérir à crédit instruments, engrais et amendements dont ils auront besoin.

On ne peut contester que l'un des principaux obstacles au progrès agricole est le défaut d'intérêt des locataires à améliorer le fonds qu'ils détiennent. Les baux n'ont ordinairement qu'une durée assez courte de neuf années; s'ils ne sont pas renouvelés

plusieurs années à l'avance, et le fermier étant exposé à perdre la plus-value donnée au fonds loué, il arrive qu'on n'obtient que trois ou quatre ans au plus de pleine production, de rendement normal, pour toute la durée du bail. Le preneur emploie les premières années à mettre la terre en parfait état et les dernières à la remettre au même état qu'à son entrée. Il résulte de ce fait un déficit dans la production nationale, qu'il est difficile de chiffrer, mais qui a certainement une importance considérable.

D'un autre côté, on a fait observer avec raison que les auteurs du Code civil se sont préoccupés de la conservation de la propriété au profit du bailleur, mais nullement de l'amélioration des propriétés, de la mise en valeur des biens au point de vue de l'intérêt général. Si, par mauvaise culture, le fermier produit une détérioration du fonds, il doit, d'après le Code civil, réparer le préjudice ainsi causé au bailleur.

Mais si ce dernier profite d'améliorations importantes, il ne doit rien à son fermier. Cette législation tient-elle suffisamment compte des principes de justice et d'utilité sociale?

Lors de la discussion du projet de loi frappant d'un droit d'entrée les blés venant de l'étranger, M. Jaurès a proposé un amendement ainsi conçu :

« Considérant que sous un régime démocratique la protection ne peut s'exercer qu'au profit du travail, et que si des mesures douanières protégeant l'agriculture peuvent être nécessaires, des précautions doivent être prises pour que le bénéfice en soit assuré aux fermiers et métayers agricoles, invite le Gouvernement à étudier des mesures en ce sens, notamment au point de vue de la *durée des baux et du remboursement des capitaux engagés par le fermier, pour l'amélioration de la culture.* »

Personne n'a contesté le principe de cet amendement, on y a vu seulement la matière d'une proposition spéciale en dehors de la loi en discussion.

M. Develle, alors Ministre de l'Agriculture, comme M. Méline, ancien Ministre de l'Agriculture, se sont montrés favorables à l'étude des mesures propres à venir en aide aux fermiers et métayers agricoles, notamment au point de vue de la durée des baux et du remboursement des capitaux engagés par le fermier pour l'amélioration de la culture.

M. Méline s'exprimait de la façon suivante : « J'ai déclaré à maintes reprises que nous aurions à nous occuper d'une série de lois indispensables pour sauver l'agriculture de la crise où elle se débat et nous plaçons au *premier rang* celles relatives aux *améliorations foncières introduites par le fermier*. J'ai déclaré que, tout en reconnaissant le fait que beaucoup de propriétaires avaient déjà résolu la question, il était cependant utile de légiférer sur ce point pour prévenir toute difficulté entre le propriétaire et le locataire, et surtout pour régler la procédure en cas de dissentiment sur l'importance des améliorations de la culture. Je suis tout prêt, pour ma part, à étudier les législations de ce genre, qui existent déjà dans d'autres pays. »

L'indemnité de plus-value, depuis longtemps, a donné lieu, en France, à de vives controverses lorsque sur cette question, comme sur beaucoup d'autres, des étrangers, après en avoir reconnu l'importance et la légitimité, nous ont depuis longtemps devancés en adoptant des mesures dont ils n'ont eu qu'à se louer jusqu'à présent. Chez nous, on est encore à discuter le principe lui-même, absolument comme si les expériences concluantes qui ont été faites ne démontraient pas les avantages considérables résultant de son adoption.

« Encourager les fermiers, dit M. Montaut dans son rapport sommaire cité plus haut, à améliorer d'une façon durable le fonds qui leur est confié, n'est-ce pas enri-

chir le sol national, augmenter la production nationale et le bien-être, non seulement des populations rurales, mais de tous les habitants du pays? Il n'y a qu'en France qu'on pousse jusqu'au fétichisme ce qu'on appelle avec emphase la liberté des contrats, et qu'on arrive à considérer toute intervention entre ouvriers et patrons, ou entre cultivateurs et propriétaires, comme une ingérence abusive et une atteinte au droit sacré de propriété. »

La loi proposée semblerait par son but évident devoir rallier toutes les opinions, elle apparaît comme étant à la fois *une loi agricole et une loi sociale*, c'est-à-dire comme une mesure destinée à créer la paix en assurant une justice distributive plus exacte entre propriétaires et fermiers.

Le droit des propriétaires ne souffre, d'ailleurs, aucune atteinte sérieuse des dispositions légales proposées qui, toutes, n'ont qu'un but : la répartition plus équitable de ce qui revient à chacun et une satisfaction donnée à l'intérêt général bien entendu.

Pour éviter les cultures épuisantes, pour lutter contre la concurrence étrangère, pour sauver la propriété rurale de la ruine et nous préserver des crises agricoles, il est nécessaire de réformer les baux à ferme en assurant au fermier sortant la possibilité d'être indemnisé au moins en partie des améliorations culturales dûment reconnues qu'il a apportées à la propriété qui lui était confiée.

C'est ce que M. Lecouteux, bon juge en pareille matière, appelle « une question de salut public ».

Telles sont les considérations qui ont fait adopter, de l'autre côté du détroit, pour donner aux fermiers irlandais, c'est-à-dire *au travail*, un véritable droit sur les améliorations réalisées dans les domaines des propriétaires, une loi proposée par M. Gladstone qui a produit immédiatement d'excellents résultats, quoique les fermiers, dans ce pays, ne disposent pas de capitaux bien importants.

Cet encouragement aux améliorations agricoles s'impose donc en France, et il est grand temps de le sanctionner sous sa forme la plus pratique.

Du même coup, comme dit M. Baudrillart, on aura atteint ces trois conséquences qui doivent rester inséparables : « On fait le bien du fermier puisqu'il produit et gagne plus; on fait le bien du propriétaire, puisque son instrument, sa terre, valent davantage; on fait le bien de la nation, et en pareille matière l'intérêt général et national doit peser d'un poids très lourd. »

Nous ne saurions, en terminant, trop insister en faveur d'une proposition qui, en apportant certainement de l'amélioration à notre situation agricole, contribuerait à retenir dans nos campagnes tant de fils de cultivateurs qui les abandonnent et recherchent le moindre emploi dans nos administrations, et à empêcher l'émigration vers les grands centres d'un grand nombre d'ouvriers agricoles qui, au risque de créer des crises ouvrières, vont faire concurrence aux ouvriers urbains dont la situation laisse déjà tant à désirer.

Nous considérons, en outre, qu'il serait injuste de priver les héritiers d'un fermier, sa veuve, ses enfants, qui a engagé tout ou partie de sa fortune à l'achat d'engrais qu'il a employés sur sa ferme, sans avoir eu le temps de profiter de ses sacrifices, d'une part des bénéfices qu'en retirera le propriétaire. Ce serait immoral et inhumain!

Exposé des dispositions constituant la proposition de loi sur l'indemnité de plus-value au profit du fermier sortant pour les améliorations apportées par lui au fonds loué.

Il nous reste à exposer succinctement les dispositions additionnelles à l'article 1766 du Code civil qui sont proposées à l'effet d'attribuer l'indemnité de plus-value au fermier sortant.

Le propriétaire devra tenir compte au fermier de la plus-value que celui-ci aura procurée au fonds loué, par les *amendements* et *fumures*, en vue d'augmenter la productivité du sol.

Examinons la part qu'il nous paraît juste d'accorder au fermier arrivé à la fin de son bail.

La législation anglaise énumère les améliorations culturales qui, à la fin du bail, donnent droit à l'indemnité de plus-value : ce sont les *amendements*, les *fumures*, c'est-à-dire les engrais, répandus conformément aux principes de la culture ordinaire, les *travaux de culture*, comprenant le défoncement et l'approfondissement de la couche cultivée au moyen de labours profonds; les travaux d'*assainissement* relatifs à la confection de rigoles servant à l'écoulement des eaux : à l'exception des travaux d'irrigation et de drainage, considérés comme améliorations foncières, pour l'exécution desquelles l'intervention et le consentement du propriétaire sont nécessaires.

Nous ne croyons pas, étant données nos habitudes culturales en France, qu'il soit urgent actuellement d'adopter dans son énumération la législation de nos voisins; le but que nous poursuivons est inspiré par une seule pensée : faire produire à la terre chaque année tout ce qu'elle peut donner, en remplaçant par des amendements et des fumures les éléments que les récoltes emportent avec elles.

Nous considérons donc que l'indemnité de plus-value doit porter spécialement sur les impenses résultant des amendements et des fumures, et nous sommes d'avis d'accorder au fermier sortant la moitié de la plus-value résultant de ces impenses, lorsqu'elles ont réellement amélioré les terres cultivées et en ont augmenté la productivité.

Pourquoi fixons-nous la moitié de la plus-value comme une indemnité représentative des débours du fermier?

Parce qu'il nous semble qu'il y a entre le propriétaire et le fermier une association tellement intime, qu'on ne peut disjoindre leurs intérêts. Dans un cas, les soins, le travail, l'intelligence; dans l'autre, le capital, permettant de mettre en œuvre les données de la science et de l'expérience, au grand profit du pays tout entier.

Ajoutons encore que, si le fermier sortant avait le droit de toucher dans sa totalité une indemnité représentative de la plus-value donnée par lui au fonds loué, il aurait un privilège; car on consoliderait entre ses mains un bénéfice qui peut être dû à un ensemble de circonstances favorables, et dont le propriétaire n'est pas toujours certain d'avoir la contre-valeur par la permanence de cette plus-value vénale ou locative.

Ces divers motifs nous ont décidé à proposer de faire deux parts égales dans la répartition de la plus-value.

A défaut de convention contraire, l'indemnité ne pourra, en aucune circonstance, dépasser l'importance de deux années de fermage. Le juge aura la faculté d'accorder au propriétaire des délais n'excédant pas cinq ans, pour payer en un ou plusieurs

termes, au fermier sortant, la somme allouée qui, en ce cas, produira des intérêts au taux légal. Cette indemnité sera, si le propriétaire le requiert, remplacée, au profit du fermier sortant, par une prorogation de jouissance au prix et aux conditions du bail expiré et dont la durée sera fixée par le juge à trois ou à six années, mais sans qu'elle puisse excéder six années. Pendant cette prorogation, la jouissance du preneur ne pourra donner lieu à son profit à aucune réclamation pour plus-value.

En ce moment de crise intense de l'agriculture, touchés par la baisse si considérable du taux des fermages, un grand nombre de propriétaires équilibrent avec peine leur budget. Il a paru nécessaire de limiter, à défaut de conventions spéciales, le maximum de la plus-value à deux années de fermage. Il est bien entendu qu'il est loisible au bailleur et au preneur de prévoir de améliorations plus importantes et de stipuler qu'il sera attribué des indemnités de plus-value plus élevées que deux années de fermage. C'est ce qui se produit fréquemment dans la région du Nord, où il n'est pas rare de voir des agriculteurs dépenser en engrais et amendements une somme de 800 francs à 1000 francs par hectare.

Lorsqu'une indemnité est due au fermier sortant, le bailleur a deux partis à prendre : il peut s'acquitter en argent, en obtenant, si cela lui est nécessaire, des délais pour se libérer, à charge de payer des intérêts au taux légal; dans le cas où le propriétaire ne veut ou ne peut s'acquitter en argent, il peut requérir le juge de remplacer l'indemnité pécuniaire par une prorogation de jouissance au prix et aux conditions du bail expiré, sans que cette prorogation puisse excéder six années.

Il a paru équitable que le propriétaire qui a besoin de ses revenus pour vivre n'en soit pas réduit à contracter des emprunts, à hypothéquer ou à vendre, pour rembourser l'indemnité de plus-value résultant des améliorations effectuées peut-être à son insu. Le preneur qui, de son chef et quelquefois sans consulter le bailleur, a apporté au fonds loué des soins culturaux mieux entendus et plus fructueux que ceux que le bailleur est en droit d'exiger, l'a fait principalement dans son intérêt personnel, pour mettre la terre en meilleur état, en augmenter le rendement et par suite ses bénéfices. Des circonstances fortuites, pluies abondantes, sécheresse persistante, gelées successives, inondations, ont déjoué ses espérances et il n'a pu obtenir le surcroît de production sur lequel il comptait pour rentrer dans ses impenses.

Si le propriétaire opte pour une prorogation du bail, le fermier pourra dans les années qui viendront compléter sa jouissance, réaliser les rentrées et faire les bénéfices qui étaient dans ses prévisions. Il n'a donc nullement à se plaindre de l'option du bailleur, et il aura rempli toute son obligation envers ce dernier en lui remettant à l'expiration de sa prorogation, les terres dans l'état où il les avait prises au début même de la location. Le bailleur rentrera, conformément au droit commun et sans pouvoir être contraint de payer une plus-value quelconque, dans sa propriété qui aura due être cultivée en bon père de famille suivant les prescriptions de l'article 1766 du Code civil.

Si l'on se demande quel sera le résultat, pour l'intérêt public, de ce système, s'il venait à passer dans la pratique, il est aisé de le concevoir. Supposons un bail de neuf ans, il y aura pour ce bail une période *épuisante* de trois ans; si nous admettons une prorogation de six années, la période épuisante sera la même, mais elle ne se produira que dans une durée de quinze ans seulement. On a donc l'avantage de substituer un long bail à un bail court, et par suite de rendre dans son ensemble l'exploitation de la ferme plus fructueuse pour le bien général.

Pour raisonner mathématiquement, dans cinq baux de neuf ans (quarante-cinq ans) on aura quinze années de plein rendement (les trois premières et trois dernières d

chaque bail étant des années de réparation et d'appauvrissement); dans trois baux de quinze ans (quarante-cinq ans), on aura vingt-sept années de plein rendement; on peut calculer de suite ce que peut produire pour le patrimoine national cet excédent de richesse.

On peut objecter que cette liberté donnée au propriétaire de remplacer l'indemnité pécuniaire par une prorogation de jouissance au prix et aux conditions du bail expiré, constitue un grand avantage pour le propriétaire. C'est exact, mais il ne faut pas oublier que nous voulons donner aux propriétaires ruraux la preuve que nous ne voulons en aucune façon toucher au droit de propriété que nous respectons absolument et que nous sommes seulement inspirés, en cette circonstance, par une pensée d'intérêt général, considérant que le législateur a le devoir de favoriser la production du sol.

Il est certain que ce droit accordé au propriétaire peut gêner dans certains cas le fermier : il peut arriver que celui-ci ait de très bonnes raisons pour ne pas vouloir renouveler son bail; il veut obtenir une diminution de fermage, ou tout autre changement dans les conditions du bail primitif; il est obligé, pour une cause ou pour une autre, de quitter le pays; il est malade, âgé, infirme; il est mort et ses héritiers en bas âge ou trop nombreux ne peuvent continuer l'exploitation; dans ces circonstances, dont il serait facile de multiplier les exemples, il peut paraître contraire à l'équité de priver le fermier sortant de son indemnité.

Néanmoins nous maintenons cette concession faite au propriétaire, de manière à amener celui-ci à favoriser l'évolution économique sur laquelle nous comptons beaucoup dans l'intérêt général.

Clause de bail obligatoire.

Toute clause de bail, toute convention ayant pour but d'empêcher l'application des dispositions de la loi, sera nulle et de nul effet.

Le fermier ne peut, en passant bail, ni plus tard, renoncer au bénéfice des dispositions qui précèdent, relatives à l'indemnité de plus-value à laquelle il peut avoir droit à la fin de sa jouissance.

Nous avons pensé que, du moment où, pour de puissants motifs d'intérêt général, l'intervention du législateur était reconnue nécessaire, l'obligation s'imposait; sinon, cette intervention du législateur sera impuissante, la loi serait inappliquée et resterait à l'état de lettre morte.

On s'est demandé aussi pourquoi l'indemnité au fermier sortant pour la plus-value par lui donnée au fonds loué, généralement reconnue comme une mesure si utile, si indispensable dans l'intérêt des propriétaires, des fermiers et du pays tout entier, cesserait d'être bonne parce qu'elle serait obligatoire.

Il ne faut pas se dissimuler que si l'on ne prohibe pas, d'une façon complète et absolue, toute clause contraire à la loi, presque tous les baux contiendront une clause dérogative qui annulerait complètement ou partiellement le but de la loi nouvelle.

Et qu'on ne dise pas que cette obligation porte atteinte au droit de propriété! nullement. Est-ce que le Code civil, dans un grand nombre d'articles, ne statue pas sur la question d'indemnité dans plusieurs cas particuliers où les dépenses d'amélioration ont été faites sur un immeuble par un autre que le propriétaire.

Ainsi le Code civil consacre l'indemnité pour amélioration, au profit du possesseur, même de mauvaise foi, pour les constructions ou plantations qu'il a faites

sur le terrain d'autrui, quand le propriétaire, au lieu d'en exiger l'enlèvement, veut les conserver (art. 555).

Au profit du donataire soumis au rapport, pour toute la plus-value résultant de ses dépenses (art. 861).

Au profit du gérant d'affaires, pour les dépenses nécessaires et utiles qu'il a faites (art. 1375).

Au profit du possesseur, même de mauvaise foi, qui a reçu indûment un immeuble en payement, pour les mêmes dépenses (art. 1381).

Au profit de l'acheteur dépouillé par l'exercice de la faculté de réméré, pour les réparations nécessaires ou simplement utiles (art. 1673).

Au profit du tiers détenteur d'un immeuble hypothéqué, en cas de délaissement aux créanciers, pour les améliorations qu'il a faites (art. 2171).

Ne se dégage-t-il pas d'aussi nombreuses applications, un principe général et de droit commun, sous-entendu, mais toujours présent, applicable à toutes les situations que la loi n'a pas formellement acceptées? C'est le principe d'équité que *nul ne doit s'enrichir aux dépens d'autrui.*

L'extension de ce principe aux améliorations du fermier n'a donc rien de bien audacieux.

Nous croyons utile de vous soumettre les différents textes soumis aux délibérations de la Chambre des députés depuis 1887 ; vous verrez que, dans le dispositif, tous ces projets de loi aboutissent au même but que nous poursuivons et qui consiste à favoriser le développement de la production de notre sol français en vue de la réduire au plus bas prix possible.

Proposition présentée par M. Dugué de la Fauconnerie le 26 *mars* 1887 (*n°* 1622) *tendant à régler la situation du propriétaire et du fermier sortant, en cas d'améliorations faites sur le fonds loué* (*modification à l'article* 1778 *du Code civil. Baux à ferme*).

Si, au cours du bail, le fermier a fait, avec l'autorisation du propriétaire, des plantations, constructions, travaux et améliorations qui ont augmenté la valeur du fonds loué, il a droit d'en recouvrer les dépenses sur le prix des derniers termes, déduction faite des fruits qu'il a perçus en surcroît pendant le cours de son bail, à raison de ces augmentations.

Les sommes dues de ce chef seront arbitrées équitablement par deux experts nommés l'un par le fermier, l'autre par le propriétaire, et choisis parmi les agriculteurs de la région.

En cas de discorde, le tiers expert sera désigné par le président du Tribunal civil de l'arrondissement dans lequel est située la ferme.

Les experts ainsi nommés statueront sans appel, leur sentence sera homologuée par le juge de paix.

Aucune conservation contraire aux dispositions précédentes ne pourra être insérée dans les baux, à peine de nullité.

Rapport présenté par M. Fonbelle, député, au nom de la 13[e] *Commission d'initiative parlementaire chargée d'examiner la proposition de loi de M. Dugué de la Fauconnerie, tendant à régler la situation du propriétaire et du fermier en cas d'amélio*

rations faites sur le fonds loué. Modification de l'article 1778 *du Code civil (Baux à ferme),* 18 *juin* 1887 (*n°* 1856).

Au nom de cette Commission, M. Fonbelle soulève quelques critiques. Il dit que le projet paraît insuffisant, restreint comme il l'est à l'hypothèse de contructions, travaux et améliorations faites *avec le consentement du propriétaire.* Car dans ce cas, le plus souvent, le bailleur et le preneur, en s'entendant sur l'opportunité des travaux, se mettront d'accord sur la dépense à faire et sur le mode de remboursement. La mesure n'aura de portée sérieuse qu'à la condition de s'étendre aux constructions, travaux et améliorations faites, non pas malgré le propriétaire, mais sans son intervention.

Sur le prix du dernier terme, M. Fonbelle fait remarquer que l'estimation de la plus-value ne peut utilement se faire qu'à la fin du bail, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a plus de termes à payer.

Il relève aussi la difficulté d'appliquer les dispositions relatives aux mots *déduction faite des fruits qu'il a perçus en surcroît pendant le cours de son bail.* Ce calcul lui paraît très compliqué et puis, dit-il, est-il juste de faire profiter le propriétaire, par l'application même de ce procédé, d'une portion quelconque de l'augmentation du revenu pendant le cours du bail; cette augmentation n'est que la juste récompense de l'initiative du fermier, qui a fait des avances qu'il a bien le droit de reprendre alors qu'il a couru les aléas de toute entreprise de ce genre, et qui ne recevra rien du propriétaire s'il n'a donné une plus-value appréciable au fonds de ce fermier. D'ailleurs tous les travaux entraînant des plus-values ne produisent pas un surcroît de fruits appréciable; vous faites une bergerie, des granges, vous conduisez des eaux aux étables, où sera le surcroit de fruits? Dans toutes ces espèces, c'est-à-dire dans la pluralité des cas, la disposition n'en est même pas applicable.

M. Fonbelle relève aussi quelques critiques au sujet de la procédure : il n'y pas lieu de s'y arrêter. Mais il trouve excessive cette disposition :

« *Aucune convention contraire aux dispositions précédentes ne pourra être insérée dans les baux, à peine de nullité de la convention.* »

Il trouve cette disposition excessive parce qu'il ne considère pas la proposition de M. Dugué de la Fauconnerie, comme ayant un caractère d'ordre public.

Et résumant les sentiments de la Commission d'initiative dont il est le rapporteur, M. Fonbelle félicite l'honorable député d'avoir posé devant la Chambre une question qui mérite d'être étudiée et doit être résolue.

Proposition de loi présentée par MM. Maxime Lecomte, Trystram et Pierre Legrand, le 27 *mars* 1898, *n°* 2604.

Article premier. — Le preneur en vertu d'un bail à ferme d'une durée inférieure à dix-huit ans, qui voudra faire sur ses biens loués des travaux autres que les constructions et plantations, de nature à produire une plus-value de la propriété, pourra procéder à ces travaux avec ou sans le consentement du bailleur et se faire rembourser par ce dernier, à fin de bail, la plus-value reconnue à cette époque.

Art. 2. — Pour jouir de la faculté énoncée dans l'article premier, le preneur devra avant de procéder aux travaux qu'il a l'intention d'entreprendre, notifier cette intention au bailleur par acte extra-judiciaire contenant l'indication précise et complète des dits travaux.

Le bailleur pourra contester qu'ils soient de nature à produire une plus-value de la propriété, et, dans ce cas, il devra répondre au preneur, dans la quinzaine de

la notification faite par ce dernier, en le citant à comparaître devant le juge de paix de la situation des biens.

Si la citation est donnée à un délai plus long que celui déterminé par l'article 5 du Code de procédure civile, le preneur pourra faire citer lui-même le bailleur dans les termes de l'article précité.

Le juge de paix décidera en dernier ressort si le preneur se trouve ou non dans le cas prévu par l'article premier, et dans le cas de l'affirmative nommera un expert avec mission de décrire et de déterminer la valeur des biens loués avant et après l'exécution des travaux. Ledit expert déposera deux rapports au greffe de la justice de paix, le premier sur l'état des biens avant les travaux, dans le mois du jugement contenant sa nomination qui lui sera notifiée par lettre du greffier, et le second, sur l'état des biens après les travaux, dans la quinzaine de l'avis de leur achèvement qui lui sera donné par le preneur. Ces rapports ne seront pas expédiés.

Art. 3. — A la fin du bail et à défaut d'entente entre les parties sur le point de savoir s'il subsiste une plus-value ou quel en est le montant, chacune d'elle désignera un arbitre, et le tiers arbitre qui devra procéder conjointement avec les deux premiers sera l'expert auteur des rapports déposés au greffe, ou en cas d'empêchement de cet expert, celui qui sera nommé par le juge de paix de la situation des biens pour le remplacer. Les arbitres diront s'il subsiste une plus-value, et, dans le cas de l'affirmative, la détermineront.

Art. 4. — L'exequatur de la sentence arbitrale sera donné par le juge de paix compétent d'après les dispositions précédentes.

Les frais de procédure seront à la charge du preneur, les frais d'arbitrage et d'exequatur seront partagés par moitié entre le bailleur et le preneur.

Art. 5. — Le bailleur pourra s'opposer à l'exequatur et ne remboursera aucune plus-value en consentant le renouvellement du bail sans augmentation de loyer pour une période qui ne pourra être moins de six années.

Pendant cette période, aucune amélioration nouvelle ne pourra être imposée au propriétaire dans les termes de la présente loi.

Art. 6. — Ce qui concerne les constructions et plantations continuera à être régi, à défaut de conventions, par les dispositions de l'article 555 du Code civil.

Art. 7. — Toute clause du bail ou convention ayant pour but d'empêcher l'application de la présente loi sera nulle et de nul effet.

Proposition de loi portant une disposition additionnelle à l'article 1766 *du Code civil en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, présentée par MM. Lesouef, Paul Casimir-Perier, Dautresme, Félix Faure, Lechevallier, Lyonnais, Ricard, Siegfried, Trouard-Riolle, Richard Waddington et Develle. Le 7 juin* 1888 (*n°* 2755).

Article unique. — Si les améliorations faites et les procédés de culture employés par le fermier sortant ont été tels qu'il puisse prétendre qu'une plus-value subsiste à la fin du bail, le bailleur devra lui en tenir compte jusqu'à concurrence de la moitié de l'estimation de cette plus-value, laquelle devra être estimée abstraction faite de toutes autres causes de modification de la valeur vénale ou locative du sol.

Rapport sommaire au nom de la 23e *Commission d'initiative parlementaire, chargée d'examiner la proposition de loi de M. Lesouef et plusieurs des ses collègues portant une disposition additionnelle à l'article* 1766 *du Code civil en vue d'assurer aux*

preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, présenté par M. Lecomte, député, le 17 *juillet* 1888 (*n*° 2978).

Dans le cours de cette législature, trois propositions de loi concernant la plus-value donnée au fonds loué par les fermiers ont été déposées sur le bureau de la Chambre, l'une par M. Dugué de la Fauconnerie, l'autre par MM. Lecomte, Trystram et Pierre Legrand; la troisième, celle qui nous occupe, par MM. Lesouef, Casimir-Perier et plusieurs de leurs collègues.

M. Lesouef ne discute pas le principe de la plus-value; il cherche le moyen le plus simple et le plus rationnel de l'introduire dans nos lois.

Tandis que M. Dugué de la Fauconnerie en fait une modification à l'article 1778 du Code civil, que MM. Lecomte, Trystram et Pierre Legrand en font l'objet d'un projet de loi spécial, applicable aux baux d'une durée inférieure à dix-huit ans, l'honorable M. Lesouef inscrit le droit à la plus-value comme disposition additionnelle de l'article 1766, et il ne demande aucune disposition restrictive de la liberté des conventions; ce qui distingue encore cette proposition des précédentes, c'est le partage équitable de la plus-value entre le propriétaire et le fermier.

« Si le propriétaire, disent nos honorables collègues, était à tout jamais exclu de toute participation aux plus-values, même celles qui peuvent résulter des progrès de la science agricole, on retournerait contre lui l'injustice dont les fermiers se plaignent. » Ajoutons encore que si le fermier sortant a le droit de toucher une indemnité représentant la totalité de la plus-value qui pourra être considérée comme due à ses soins, on lui accordera un privilège excessif : car on consolide entre ses mains un bénéfice qui peut être dû à un ensemble de circonstances favorables et dont le propriétaire n'est pas certain d'avoir toujours la contre-valeur par la permanence de cette plus-value vénale ou locative.

Nos honorables collègues auraient pu ajouter que la moins-value vénale et locative étant devenue la règle depuis quelques années, les propriétaires n'ont jamais songé à rendre les fermiers responsables de cette dépréciation.

Elle n'est pas plus de leur fait que ne l'est l'augmentation presque générale des fonds loués aux temps où l'agriculture est prospère.

Quoi qu'il en soit, votre Commission estime que si le partage de la plus-value entre le propriétaire et le fermier peut être une source de procès interminables, il peut être aussi dans bien des cas un acte de prévoyance et de justice, et elle vous propose de prendre en considération la proposition déposée par M. Lesouef et signée par dix de nos collègues.

Rapport sommaire au nom de la 21e *Commission d'initiative parlementaire, chargée d'examiner la proposition de loi de MM. Maxime Lecomte, Trystram et Pierre Legrand, sur les rapports entre bailleurs et preneurs de baux à ferme de courte durée, en cas de plus-value donnée à la propriété, par M. Maxime Lecomte, le* 20 *octobre* 1888 (*n*° 306).

La question de remboursement de la plus-value au fermier ou du partage de cette plus value-entre le fermier et le propriétaire a été soulevée devant plusieurs Sociétés agricoles et dans de nombreuses réunions d'agriculteurs. Des Conseils généraux, notamment ceux de l'Eure et du Nord, ont émis des vœux dans le sens de la proposition et de celles analogues actuellement soumises à la Chambre.

Votre 21e Commission n'a pas de parti à prendre sur le fond même de la proposi-

tion, ni à plus forte raison, sur les diverses dispositions qui en constituent l'économie, mais elle estime que la question est importante et mérite l'examen attentif d'une Commission spéciale. Elle vous propose donc la prise en considération de la proposition.

Rapport fait au nom de la Commission chargée d'examiner les propositions de loi :

1° *De M. Lesouef et plusieurs de ses collègues, portant une disposition additionnelle à l'article* 1766 *du Code civil, en vue d'assurer aux preneurs « de baux à ferme » le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué;*

2° *De M. Maxime Lecomte et de plusieurs de ses collègues sur les rapports entre bailleurs et preneurs « de baux à ferme de courte durée », en cas de plus-value donnée à la propriété;*

3° *De M. Dugué de la Fauconnerie, tendant à régler la situation du propriétaire et du fermier en cas « d'améliorations faites sur les fonds loués » (modification de l'article* 1778 *du Code civil : Baux à ferme), le* 11 *juillet* 1889 (*n°* 3927).

Dispositif. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 1766 du Code civil.

« Le propriétaire devra tenir compte au fermier des deux tiers de la plus-value que celui-ci aura procurée au fonds loué par ses travaux de culture et qu'il aura fait constater contradictoirement avant la sortie.

« Toute clause de bail ou convention ayant pour but d'empêcher l'application de la disposition précédente sera nulle et de nul effet.

« Ce qui concerne les constructions et plantations continuera à être régi, à défaut de conventions, par les dispositions de l'article 555. »

Art. 2. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 5 de la loi du 25 mai 1838 sur les justices de paix :

« 6° Les contestations relatives aux indemnités de plus-value réclamées par le fermier au propriétaire.

« Le juge de paix compétent sera celui de la situation du fonds loué ou de la partie principale de ce fonds. »

M. Maxime Lecomte, au nom de la Commission dont il est le rapporteur, justifie le dispositif ci-dessus par les considérations suivantes :

Il semble résulter du droit de propriété et du principe de la liberté des conventions qu'un bailleur ne peut être forcé de payer une somme quelconque à un fermier qui, par ses travaux et ses avances, a amélioré le fonds.

Cette solution est cependant contraire au bien-être général. Il est désirable que toutes les parties du territoire soient, autant que possible, mises en culture et convenablement exploitées. Si les propriétaires ne les cultivent pas eux-mêmes, n'est-il pas de l'intérêt bien entendu de ces propriétaires et certainement de l'intérêt général, que l'exploitation par les mains d'autrui se fasse de la façon la plus fructueuse dans le présent et dans l'avenir? Cela ne sera pas si le fermier, aux prises avec une terre infertile, n'est pas certain de rentrer dans une partie, tout au moins, des avances nécessaires pour l'améliorer.

Il est incontestable que l'un des principaux obstacles au progrès agricole est le défaut d'intérêt des locataires à améliorer les fonds qu'ils détiennent. Les baux n'ont ordinairement qu'une durée assez courte et, s'ils ne sont pas renouvelés plusieurs années à l'avance, il arrive qu'on n'obtient que quatre ou cinq ans au plus de pleine

production, de rendement normal pour toute la durée du bail, le preneur employant les premières années à mettre la terre en parfait état et les dernières à les remettre au même état qu'à son entrée. Il résulte de ce fait un déficit dans la production nationale, qu'il est difficile de chiffrer, mais qui a certainement une importance considérable.

C'est pourquoi votre Commission a adopté le principe de l'attribution au fermier sortant de la plus-value qu'il a donnée au fonds loué.

Ce principe admis, la question se posait de savoir si ce remboursement devait être intégral.

La Commission a pensé qu'en pareille matière l'idée qui devait dominer était plutôt celle du partage des bénéfices entre le capital et le travail. On peut reconnaître que, dans la plupart des cas, c'est le fermier qui est le principal auteur de la plus-value, qu'il a seul couru les risques de l'opération, qu'il a employé ses ressources pécuniaires, ses connaissances spéciales, son activité, mais on ne peut non plus méconnaître que le propriétaire a de son côté quelque droit à la nouvelle richesse créée, puisqu'il a fourni l'instrument sans lequel l'opération n'aurait pu avoir lieu; c'est à lui qu'appartient le sol qui a été amélioré et il est équitable de lui attribuer une part de cette amélioration, que diverses circonstances peuvent d'ailleurs faire disparaître par la suite. C'est pourquoi la Commission a admis le partage par deux tiers pour le fermier et par un tiers pour le propriétaire.

Au sujet du second paragraphe qui déclare nulle toute convention contraire, M. Maxime Lecomte reconnaît que si l'on ne prohibe pas d'une façon complète et absolue toute clause contraire à la loi, presque tous les baux contiendront une clause dérogatoire, qui réservera au propriétaire la faculté d'autoriser ou non les améliorations donnant droit au partage de la plus-value, qui maintiendra ce propriétaire dans l'intégrité de ses droits actuels, et le but de la loi nouvelle ne pourra être atteint. La clause dont nous désirons l'inscription dans la loi deviendrait une clause de style, et c'est pour l'éviter que votre Commission a décidé de donner au partage de la plus-value, dans les conditions de la loi, le caractère obligatoire.

Cinquième Législature.

Proposition de loi portant une disposition additionnelle à l'article 1766 *du Code civil, en vue d'assurer au preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué*; 23 *novembre* 1889 (*n°* 79), *présentée par MM. Maxime Lecomte, Éliez-Évrard, Montaut (Seine-et-Marne), Pierre Legrand, Dautresme, Charles Dupuy (Haute-Loire), Waddington, Breton, Labrousse.*

Les dispositions de cette proposition de loi en deux articles sont conformes au projet déposé sur le bureau de la Chambre par M. Maxime Lecomte le 11 juillet 1889, n° 3927 (voir ci-dessus).

Proposition de loi relative à l'indemnité de « plus-value » à payer au fermier sortant présentée le 28 *novembre* 1889 (*n°* 118) *par MM. Thellier de Poncheville, de la Martinière, comte Albert de Mun, baron Piérard.*

Cette proposition apporte quelques différences de rédaction aux diverses propositions précédentes tendant à attribuer au fermier sortant une indemnité de plus-value pour les améliorations faites sur le fonds loué.

Cette disposition s'écarte de la précédente sur trois points :

1° Elle distingue entre les causes de la plus-value donnée à la terre. Celles qui ont pu être prévues au moment du bail, qui sont la conséquence naturelle d'une gestion intelligente et productive du bien loué, les travaux qui sont réellement des travaux de culture, les défoncements, les amendements, les engrais, donneront lieu à une indemnité toutes les fois qu'ils auront augmenté la valeur de la terre, alors même que le propriétaire n'y aurait pas donné son consentement; mais les auteurs de la proposition pensent qu'il n'en doit pas être de même des autres ouvrages, des améliorations pour ainsi dire extrinsèques. Sans parler des constructions et plantations à propos desquelles tout le monde est d'accord, il est une foule d'autres travaux : drainages, création de chemins, empierrement, substitutions de prairies artificielles à des terres arables, etc., pour lesquels il leur paraît indispensable d'exiger le consentement, au moins tacite, du propriétaire. S'il en était autrement, il pourrait arriver que le fermier ruinât son propriétaire sous prétexte de l'enrichir. Ce serait mal remplir le but que nous poursuivons, qui est de favoriser une plus complète mise en valeur du sol cultivable de notre pays.

En nous contentant d'un consentement tacite, disent MM Thellier de Poncheville et ses collègues, nous n'avons fait qu'appliquer à notre matière une jurisprudence très équitable, qui s'est depuis longtemps établie en matière de sous-locations. Le bailleur qui, averti, aurait laissé faire les travaux sans observations, serait ensuite mal venu à s'en plaindre.

2° S'inspirant du même ordre d'idées que dans la disposition précitée, proposition Lecomte n° 3927, les auteurs de la proposition autorisent le juge à accorder, suivant les circonstances, un délai au propriétaire pour qui le paiement immédiat serait trop onéreux. Peut-être pourrait-on aussi limiter l'indemnité, comme certaines sociétés agricoles l'ont proposé, à un maximum qui ne pourrait dépasser l'importance de trois années de fermage.

3° En admettant la nullité des clauses qui priveraient le fermier de toute indemnité de plus-value, les auteurs du projet sont d'avis de laisser une certaine liberté et une certaine élasticité aux conventions destinées à régler cette plus-value. C'est ainsi qu'ils n'exigent pas d'une façon absolue le paiement en argent; ils admettent des équivalents. On pourrait convenir, par exemple, que telles ou telles améliorations exécutées par le fermier lui donneront droit d'exiger soit tel autre travail aux frais du propriétaire, soit une prolongation de bail sans augmentation de fermage. Ce sont là des combinaisons qui peuvent être avantageuses aux deux parties et conformes à l'intérêt public.

C'est dans cet ordre d'idées que MM. de Poncheville et ses collègues ont proposé le projet de loi suivant :

Article premier. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 1766 du Code civil :

A défaut de convention spéciale, le propriétaire devra tenir compte au fermier des deux tiers de la plus-value que celui-ci aura procurée au fonds loué par ses travaux de culture, par des amendements, fumures ou engrais, et qu'il aura fait constater contradictoirement au moment de sa sortie.

Le fermier sortant sera aussi indemnisé, dans les mêmes proportions, de la plus-value résultant de tous autres ouvrages qu'il aura faits sur le fonds s'il justifie que ces ouvrages ont été exécutés avec le consentement exprès ou tacite du bailleur.

Le juge pourra, suivant les circonstances, décider que l'indemnité due par le propriétaire au fermier sera payée en plusieurs termes, avec ou sans intérêts.

Toute clause du bail ou convention ayant pour objet de priver le fermier de la totalité de la plus-value, sans aucune compensation, sera nulle et sans effet.

ARTICLE 2. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 5 de la loi du 25 mai 1838, sur les justices de paix.

6° Les contestations relatives aux indemnités de plus-value réclamées par le fermier sortant au propriétaire.

Le juge de paix compétent sera celui de la situation du fonds loué ou de la partie principale de ce fonds.

Proposition de loi tendant à régler la situation du propriétaire et du fermier en cas d'améliorations faites sur le fonds loué (Article 1766 du Code civil. Baux à ferme), présentée le 20 mars 1890 (n° 465) par MM. Dugué de la Fauconnerie et Chaulin-Servinière.

Quelle est, dans l'état actuel de la législation, la situation du fermier qui a fait sur le fonds loué des améliorations notables constituant non pas seulement une meilleure exploitation du sol, mais une véritable modification et par là une augmentation de la valeur du sol? Quelle est par exemple, demandent MM. de la Fauconnerie et Chaulin-Servinière, la situation du fermier qui a planté des terrains en friche, construit des bâtiments pour remédier à l'insuffisance de ceux existant déjà; qui a défoncé, pour les mettre en culture, des terrains vagues; qui a desséché des marais, assaini des terrains mouillés ou humides, exécuté des travaux de drainage, etc.?

Le Code civil, dans les articles généraux sur le contrat de louage et dans ceux spéciaux aux baux à ferme, n'a pas statué sur la question; et la jurisprudence et les auteurs sont en désaccord sur les règles qui doivent servir à trancher le litige entre le propriétaire et le fermier.

Quelques auteurs maintiennent, sous l'empire du Code civil, la solution équitable donnée par le jurisconsulte Domat dans l'ancien droit, c'est-à-dire que le fermier aura le droit de remboursement des dépenses causées par les améliorations du sol, compensation faite des fruits provenant de l'amélioration, et qui auront augmenté le rendement de la ferme. Mais la jurisprudence et d'autres auteurs, s'inspirant de l'article 555 du Code civil, ont appliqué cet article qui vise les constructions et plantations faites par le possesseur de *bonne foi* sur le fonds d'autrui, et voici leur solution :

1° Le preneur est autorisé à faire exécuter ou à exécuter, sur la chose louée, les travaux ou ouvrages qui sont *nécessaires* pour la conservation de la chose, et ceux propres seulement *à en augmenter l'utilité, l'agrément et les produits*, le prix des premiers ouvrages doit être remboursé par le propriétaire.

2° Tant que le bail n'est pas terminé, le fermier a le droit d'enlever ses plantations et constructions. En fin du bail le bailleur devient, en vertu du droit d'accession, propriétaire de toutes les plantations, constructions et travaux faits par le fermier sur le fonds; mais il est tenu, par analogie de l'article 555, de rembourser intégralement le prix des matériaux et de la main-d'œuvre, *faute de quoi le preneur est autorisé à enlever les constructions ou plantations.*

On voit quelle est la situation du fermier en pareille occurrence : le droit d'enlèvement qu'on lui accorde au cas où le bailleur refuse de prendre les améliorations à son compte n'aboutit qu'à un leurre!

S'il s'agit de constructions, le fermier enlèvera ses matériaux; s'il s'agit de plantations, il arrachera ses arbres; mais la main-d'œuvre qu'il sera obligé de payer coû-

tera presque aussi cher que la dépense primitive : s'il s'agit de travaux de culture, de défoncement, de drainage, le droit d'enlèvement se réduira à néant et, en pratique, le fermier en sera pour ses frais. De toute façon, le propriétaire s'enrichira sans bourse délier aux dépens du locataire.

Voilà quelle est, à l'heure actuelle, la situation du fermier intelligent.

Il nous a paru qu'il fallait, dans l'intérêt de la justice et aussi dans l'intérêt de l'agriculture, faire cesser cet état de choses en introduisant dans la loi une disposition conforme à l'équité avec une procédure simple, rapide et peu coûteuse pour trancher les difficultés qui pourraient surgir.

Et nous avons pensé, disent en terminant MM. de la Fauconnerie et Chaulin-Servinière, que cette disposition nouvelle avait un tel caractère d'utilité, qu'il ne fallait pas que l'insertion, dans les contrats de louage, de telle ou telle clause de style pût en faire une lettre morte et qu'il fallait dès lors la déclarer impérative, sous cette réserve que le propriétaire ne pourrait jamais être tenu pour des améliorations qui ne lui auraient point été soumises et qu'il n'aurait point autorisées, car il est impossible d'admettre que l'on puisse imposer à un propriétaire, même avec la certitude de l'augmentation de la plus-value de son fonds, des sacrifices qu'il peut ne pas pouvoir ou ne pas vouloir faire.

Dispositif. — Article unique. — Si, au cours du bail, le fermier a fait, avec l'autorisation du propriétaire, des plantations, constructions, travaux et améliorations qui ont augmenté la valeur du fonds loué, il a droit à une indemnité représentant cette plus-value.

Les sommes dues de ce chef seront arbitrées équitablement par deux experts nommés l'un par le fermier, l'autre par le propriétaire, et choisis parmi les agriculteurs de la région.

En cas de désaccord, le tiers expert sera choisi par les deux premiers experts et, pour le cas seulement où ils ne pourraient s'entendre, il sera désigné par le Président du tribunal civil de l'arrondissement dans lequel est située la ferme sur simple requête qui lui sera présentée, mais en présence des parties où elles seront appelées.

Les experts ainsi nommés statueront sans appel, quels que soient le chiffre et la nature des réclamations; leur sentence sera homologuée par le juge de paix.

La décision des experts ne sera soumise à aucune forme particulière. La procédure sera celle suivie devant le juge de paix.

Aucune convention contraire aux dispositions précédentes ne pourra être insérée dans les baux à peine de nullité.

Sixième législature.

Proposition de loi portant une disposition additionnelle à l'article 1766 *du Code civil, en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, présentée par MM. Dubois (Nord), Coget, Weil-Mallez, Lepez, Pierre Legrand, Guillemin, Dron, Froment, le* 14 *décembre* 1893. (N° 164).

Dispositif. — Article premier. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 1766 du Code civil.

Le propriétaire devra tenir compte au fermier des deux tiers de la plus-value que celui-ci aura procurée au fonds loué par ses travaux de culture et qu'il aura fait constater contradictoirement avant l'enlèvement de la dernière récolte.

Cette indemnité des deux tiers ne pourra, en aucune circonstance, dépasser l'importance de trois années de fermage. Le juge aura la faculté d'accorder au propriétaire des délais n'excédant pas cinq ans pour payer en un ou plusieurs termes, au fermier sortant, la somme allouée, qui, en ce cas, produira des intérêts à raison de 5 pour 100 par an; cette indemnité sera, si le propriétaire le requiert, remplacée au profit du fermier sortant par une prorogation de jouissance de six années aux conditions du bail expiré.

Toute clause de bail ou convention ayant pour but d'empêcher l'application des dispositions précédentes sera nulle et de nul effet.

Ce qui concerne les constructions, plantations, continuera à être régi, à défaut de convention, par les dispositions de l'article 555.

ARTICLE 2. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 5 de la loi du 25 mai 1838, sur les justices de paix :

« 6° Les contestations relatives aux indemnités de plus-value réclamées par le fermier sortant au propriétaire.

« Le juge de paix compétent sera celui de la situation du fonds loué ou de la partie principale de ce fonds.

« Les frais seront par moitié à la charge des deux parties. »

Proposition de loi portant une disposition additionnelle à l'article 1766 *du Code civil en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, présentée par MM. Lechevallier, Breton, Julien Goujon, Gervais, Legras, le* 20 *janvier* 1894 (*n°* 287.)

DISPOSITIF. — ARTICLE UNIQUE. — Le fermier sortant a droit de réclamer au bailleur une indemnité, à raison de toutes améliorations du sol, lorsqu'il en aura augmenté la productivité.

Rapport fait au nom de la Commission chargée d'examiner les propositions de la loi de : 1° M. Émile Dubois et plusieurs de ses collègues; 2° de M. Lechevallier portant une disposition additionnelle à l'article 1766 *du Code civil en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, par M. Dubois, député, le* 21 *novembre* 1890 (*n°* 1610).

ARTICLE UNIQUE. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 1766 du Code civil :

« Le bailleur devra tenir compte au fermier de la *plus-value* que celui-ci aura procurée au fonds loué par des amendements, fumures, travaux de culture et d'assainissement et qu'il aura fait constater contradictoirement avant l'enlèvement de la dernière récolte.

« A défaut de convention contraire, l'indemnité allouée ne pourra, en aucune circonstance, dépasser l'importance de trois années de fermage. Le juge aura la faculté d'accorder au bailleur des délais n'excédant pas cinq ans pour payer, en un ou plusieurs termes, au fermier sortant, la somme accordée qui, en ce cas, produira des intérêts au taux légal; cette indemnité sera, si le bailleur le requiert, remplacée au profit du preneur, par une prorogation de jouissance aux prix et aux conditions du bail expiré et dont la durée sera fixée par le juge à trois ou six années, sans que ce dernier délai puisse être dépassé. Pendant cette prorogation, la jouissance du preneur ne pourra donner lieu à son profit, à aucune réclamation pour plus-value.

« Toute clause de bail, toute convention ayant pour but d'empêcher l'application des dispositions précédentes, sera nulle et de nul effet.

« Les travaux de drainage et d'irrigation ne sont pas compris dans les travaux de culture et d'assainissement et ne peuvent faire l'objet de l'application du présent article.

« Ce qui concerne les constructions et plantations continuera à être régi, à défaut de conventions, par les dispositions de l'article 555 du Code civil. »

Dans le cours de la septième Législature (1898-1902), une nouvelle proposition fut déposée par M. Lechevallier, député de la Seine-Inférieure, sous la forme d'une

Proposition de loi portant une disposition additionnelle à l'article 1766 *du Code civil, en vue d'assurer aux preneurs de baux à ferme le partage de la plus-value qu'ils auraient donnée au fonds loué, déposée sur le bureau de la Chambre des députés le* 25 *octobre* 1898.

Le dispositif de cette proposition est ainsi conçu :

Article unique. — Les dispositions suivantes sont ajoutées à l'article 1766 du Code civil :

« Le bailleur devra tenir compte au preneur de la moitié de la plus-value que celui-ci aura procurée au fonds loué, par des amendements et fumures, sur la demande du fermier, dans la dernière année de sa jouissance.

A défaut de convention contraire, l'indemnité allouée ne pourra dépasser l'importance de deux années de fermage. Le juge aura la faculté d'accorder au bailleur, pour se libérer vis-à-vis de son fermier, des délais n'excédant pas cinq ans; en ce cas, il sera dû des intérêts au taux légal. L'indemnité allouée pourra, si le bailleur le requiert, être remplacée au profit du preneur par une prorogation de jouissance au prix et aux conditions du bail expiré et dont la durée sera fixée par le juge à trois ou six années; à la fin de cette prorogation, il n'y aura plus lieu à indemnité de plus-value. Toute clause de bail, toute convention ayant pour but d'empêcher l'application des dispositions précédentes sera nulle et de nul effet.

« Il n'est en rien dérogé aux dispositions de l'article 555 du Code civil. »

Cette dernière proposition présentée par M. Lechevallier fut renvoyée à la troisième Commission d'initiative parlementaire; au nom de cette Commission, M. Delarue, député de l'Allier, fit un rapport à la séance de la Chambre du 24 janvier 1899, (n° 649) dont voici le texte :

« La proposition de M. Lechevallier complète au point de vue de l'équité l'article 1766 du Code civil. Cet article décide à juste titre que le preneur à ferme d'une propriété doit indemniser le propriétaire auquel il a causé des dommages en mésusant des terres qu'il détient à titre de fermier. »

La réciproque est d'équité pure et il est évident que si les améliorations faites par un fermier ont donné à la terre qu'il cultive une plus-value qui survit à sa jouissance, il est juste qu'il en bénéficie en même temps que le propriétaire.

Notre collègue invoque en faveur de sa thèse de nombreux arguments.

L'agriculture doit, sous peine de ne plus donner de bénéfices, s'industrialiser de plus en plus. Les anciennes méthodes culturales sont devenues surannées et, en présence de la concurrence universelle qui tend de plus en plus à avilir les prix de toutes choses, il faut appliquer sans retard tous les progrès scientifiques à l'amélioration du sol.

Il importe, en outre, que le fermier n'emploie pas la seconde moitié de son temps de bail à ruiner le terrain qu'il a amélioré à ses débuts; avec des droits incontestés à la plus-value acquise par son fait, il sera doublement intéressé à maintenir sa ferme en bon état, assuré de trouver à l'expiration de son bail une juste rémunération.

La Commission d'initiative n'a pas à entrer dans l'examen de la jurisprudence; notre collègue M. Lechevallier, dans son exposé de motifs, l'a traitée complètement d'une façon absolument claire, et en le lisant attentivement on est frappé de cette lacune singulière de la loi qui aboutit à ce résultat singulier qu'un possesseur de mauvaise foi est traité plus favorablement qu'un fermier qui fait des améliorations sérieuses ne l'est après l'expiration de son bail. Au reste, les propositions tendant à cette modification de l'article 1766 du Code civil ont été nombreuses.

En 1848, la proposition Piperaud avait déjà attiré l'attention sur ce point, et la solution que proposait son auteur était des plus équitables; un assez grand nombre de propositions ont été faites depuis 1885, M. Lechevallier a résumé très clairement cet historique qui montre l'intérêt s'attachant à l'addition proposée à l'article 1766.

La fixation de cette indemnité de plus-value a soulevé de nombreuses critiques; on a exagéré singulièrement les difficultés que ferait naître le règlement de ces indemnités; il n'appartient pas à la Commission d'initiative de discuter ces questions, qui, du reste, ont été examinées par des hommes très compétents; toutefois, il nous semble qu'à notre époque, où les procédés scientifiques se répandent de plus en plus, l'analyse chimique des terres à l'entrée et à la sortie des fermiers donnerait des éléments d'appréciation absolument certains.

Il suffirait d'ailleurs, dans la loi, de laisser à des hommes pratiques le soin de fixer l'indemnité de plus-value, pour donner satisfaction aux parties en cause.

Il est hors de doute que l'adoption de ce projet donnerait un nouvel essor à l'agriculture et encouragerait partout la culture intensive, augmentant ainsi la richesse nationale. De plus, si la loi était votée, elle aurait certainement un résultat des plus utiles et retiendrait à la campagne un certain nombre de propriétaires et d'ouvriers.

La troisième Commission est d'avis à l'unanimité de prendre en considération la proposition de M. Lechevallier.

Les conséquences qui se dégagent de ce rapport nous paraissent de nature à fortifier dans l'esprit des personnes qui s'intéressent à l'avenir de notre agriculture, cette pensée qu'il est urgent de voter la loi sur la *plus-value*; de tous les points du pays de vives réclamations s'élèvent contre le droit exagéré du propriétaire, qui, en vertu de l'article 1766 du Code civil, peut réclamer à son fermier des dommages et intérêts, pour n'avoir pas tenu sa terre avec tout le soin désirable, et qui, en l'absence d'une disposition législative, bénéficie d'une façon absolue de toutes les avances faites au sol, par le fermier, dans le but d'en augmenter la valeur productive; la balance n'est pas égale. A une époque où la nécessité s'impose d'associer plus intimement le travail au capital, en vue de soutenir la concurrence devenue de plus en plus âpre, il est urgent de modifier un état de choses nuisible au développement de la richesse publique et injuste envers nos travailleurs des campagnes, de ces laborieux qui chaque jour peinent pour le bien du pays tout entier.

Conclusions.

Le Congrès international d'agriculture de 1900 émet les vœux suivants :

1° Adoption du principe de la plus-value à accorder au fermier sortant.

2° Émet l'avis qu'il y a lieu de faire bénéficier le propriétaire et le fermier de la plus-value résultant d'améliorations apportées au sol par des fumures et des amendements.

3° Estime que l'obligation d'appliquer le principe de la plus-value, pour fumures et amendements, doit être insérée dans les baux à ferme.

IX

LA PROPRIÉTÉ FONCIÈRE ET LES POPULATIONS LABORIEUSES

Par M. F. CONVERT

Professeur à l'Institut National agronomique.

Sans l'homme, la terre ne rend aucun service. Aussi, partout où elle reste inoccupée, on cherche à attirer les colons pour la mettre en valeur. L'Amérique et le Canada ont pris des mesures bien connues pour appeler chez eux les immigrants; d'autres pays neufs suivent des méthodes du même genre; on en trouve d'analogues dans nos colonies comme dans celles d'autres nations[1].

Mais, si la terre est stérile sans l'homme, l'homme est bien peu s'il ne s'appuie sur la terre. Sans doute, la possession d'une partie de la surface du sol n'est pas une condition essentielle de l'existence. On peut vivre sans être propriétaire. Beaucoup d'individus seraient plus embarrassés que favorisés par la possession d'un champ considéré comme instrument de travail, soit qu'ils aient d'autres et de meilleurs moyens que la culture pour employer leurs forces et leur intelligence, soit qu'ils n'aient ni connaissances spéciales de l'agriculture ni aptitudes à l'industrie agricole. La terre n'est donc pas indispensable au travailleur, et l'expérience la plus superficielle le démontre clairement, mais si une partie de la population peut rester étrangère à son occupation, la plus grande proportion y trouve de très nombreux avantages, celle qui vit de son labeur quotidien plus spécialement.

La terre est, le plus souvent, pour le simple travailleur, celui des villes comme celui des campagnes, un élément précieux qui ajoute aux ressources que lui procure son salaire. Elle lui permet de trouver un emploi rémunérateur de ses moments perdus, de profiter des forces dont dispose sa famille; elle lui donne des produits qui soulagent son budget, elle active son initiative et relève sa personnalité à ses propres yeux, elle sert enfin de distraction à sa tâche quotidienne, car il n'y a guère de distraction efficace que dans un changement de besogne.

Précieuse pour l'ouvrier, la terre devient pour le petit cultivateur un instrument

1. Voir : Paul Leroy-Beaulieu, *La colonisation chez les peuples modernes*, et les nombreux travaux publiés sur nos colonies tant dans les travaux parlementaires que dans les ouvrages spéciaux.

d'indépendance. Sans lui éviter les peines et les fatigues, en augmentant même ses responsabilités, elle remet en ses mains les chances de son avenir; elle lui donne la conscience de ne rien devoir qu'à lui. Dans le cas même où elle est insuffisante pour subvenir à ses charges et à celles des siens, et ne le dégage pas complètement du travail salarié, elle améliore considérablement sa situation matériellement et moralement.

Que la terre fournisse de modestes revenus complémentaires de ceux que donne le travail salarié ou qu'elle soit l'objet principal de l'activité du cultivateur dont le travail reste une ressource accessoire, ses effets sont également bienfaisants. On a pu prétendre qu'en immobilisant l'homme, en s'opposant à ses déplacements, elle le mettait dans une certaine mesure à la discrétion des chefs d'industrie et des grands agriculteurs qui, comptant sur la difficulté pour lui de se transporter dans un autre milieu, en profitent pour lui offrir une rémunération minime. Et, de fait, on a vu, pendant la crise phylloxérique, de petits vignerons obligés de chercher du travail chez des voisins plus fortunés, en se contentant parfois d'un modeste salaire. Mais ces moments de souffrance n'ont jamais été que passagers, et le retour d'une situation normale y a vite mis fin. Quelques autres cas semblables ont pu être cités; ce ne sont que des exceptions. La petite propriété ne déprime pas les salaires; elle les maintient au contraire. L'observation en a souvent été faite par les directeurs de nos grandes manufactures et de nos grandes entreprises agricoles. On peut dire seulement qu'elle n'est pas à sa place partout, et que ce serait une faute que de vouloir la généraliser, mais s'il n'y a pas lieu de chercher à lui donner un développement factice, il convient d'écarter tous les obstacles qui en ralentissent l'extension. Sous ce rapport tout le monde est d'accord.

I. — **Le mouvement agraire à l'étranger.**

Il n'y a pas plus de forme définitive dans l'organisation et le régime de la propriété qu'il n'y en a pour tout autre institution. Le mouvement agraire est lent, et il ne procède plus par bouleversement, mais il est continu et se produit quelquefois presque à l'insu de la plupart des observateurs.

C'est ainsi que dans plusieurs pays on a pris des dispositions législatives pour faciliter l'accès de la propriété aux populations laborieuses.

Angleterre. — *Les allotments et les small holdings.* — L'Angleterre est entrée dans cette voie par un act de 1887[1] qui autorise les autorités sanitaires à constituer des réserves d'*allotments*, situés de manière qu'il soit possible aux ouvriers urbains des faubourgs, ainsi qu'aux ouvriers agricoles, de pouvoir les cultiver, à condition cependant que les frais d'achat ou de location seront couverts par les redevances à percevoir. Ce n'est pas une œuvre de générosité que la loi provoque, mais une œuvre de sage prévoyance économique. Si les négociations engagées pour acquérir les terrains nécessaires restent sans résultat, les prescriptions relatives à l'expropriation deviennent applicables. Ces allotments ne doivent pas constituer d'ailleurs de véritables propriétés, ce ne sont que des parcelles d'une superficie maxima d'un acre (40 ares 43). Les autorités sanitaires en conservent l'administration; elles peuvent les améliorer et les rendre propres à la culture par la création de chemins ou d'autres travaux jugés utiles : elles ont à spécifier les

1. Voir le texte de cet act dans le *Bulletin de statistique et de législation comparée*, année 1887 t. II, p. 198.

personnes qui peuvent prétendre à leur location, et formuler des règlements qui leur sont applicables. Les acquéreurs ou locataires doivent résider dans le district ou la paroisse; ils ne peuvent ni sous-louer, ni élever de constructions. La valeur locative ou vénale correspond à la valeur des terres.

Après s'être intéressée aux ouvriers, la législation anglaise s'est occupée des petits cultivateurs. Elle a commencé par donner aux ouvriers des moyens d'arriver à posséder ou à pouvoir louer de petits lopins de terre, des allotments, elle a continué en favorisant pour les cultivateurs l'acquisition ou la location de petits domaines, de *small holdings*. L'allotment ne peut pas dépasser un acre, le small holding peut aller jusqu'à cinquante acres, ou même plus, pourvu que la valeur imposable à l'income-tax ne dépasse pas 50 livres sterling. L'act est du 27 juin 1892[1]. Si le conseil d'un comté est d'avis qu'il y a dans ce comté une demande suffisante pour justifier la mise en œuvre de cette partie de la loi, il peut se rendre acquéreur de toute terre propre à pourvoir de petits domaines les personnes désireuses de les acheter et de les cultiver elles-mêmes. En cas de prix trop élevés, le conseil de comté peut louer pour sous-louer. Il peut, avant de vendre ou de sous-louer, adapter les terres à leur destination par des lotissements, des clôtures, des chemins d'exploitation, des travaux de drainage, d'adduction d'eau, et même par des constructions. Le conseil peut vendre ou sous-louer à « un groupe corporatif de personnes travaillant à titre coopératif, pourvu que leur mode de coopération ait son approbation. » Tout électeur peut provoquer l'intervention du conseil de comté qui reste juge, après enquête, de la décision à prendre. De grands délais peuvent être accordés, sous garantie, pour les paiements surtout « en égard aux dépenses faites par l'acheteur et qui augmentent la valeur du domaine. » Dans ses règlements, le conseil peut interdire la vente ou la sous-location à une personne incapable de cultiver convenablement. Pendant vingt ans, et plus si le prix n'est pas complètement payé, le domaine ne peut être divisé sans le consentement du conseil. On ne peut y construire qu'une seule maison d'habitation; aucune construction ne doit servir à la vente de boissons spiritueuses. En cas d'infraction on aurait recours, après mise en demeure, à la vente. Quand le locataire d'un petit domaine est disposé à l'acheter, le conseil est autorisé à lui avancer, avec le terrain pour gage, jusqu'aux quatre cinquièmes du prix. Comme pour les allotments, les conditions d'utilisation des small holdings doivent couvrir les frais d'acquisition.

Les acts de 1887 et de 1892 procédaient d'un principe bien arrêté. Il ne semble pas cependant qu'ils aient produit de grands résultats. Huit conseils de comté seulement en avaient profité, en 1898, pour acheter 483 acres et les revendre en petites parcelles. D'autres comtés avaient commencé à faire des achats; on n'en connaissait pas alors l'importance. Quarante-cinq n'avaient rien fait. L'organisation n'est pas moins existante et, si elle est restée, jusqu'à présent, à peu près à l'état de lettre morte, elle peut se développer avec le temps.

DANEMARK. — *Les exploitations de husmand.* — L'Angleterre a ses allotments et ses small holdings; le Danemark a, depuis le printemps de 1899, ses « *exploitations de husmand* ». Les chambres danoises ont adopté, en effet, après de longues études une loi présentée par le gouvernement[2] qui autorise la caisse de l'État à consacrer 10 millions de couronnes (14 millions de francs) en prêts aux ouvriers agricoles pour l'acquisition de petites propriétés rurales. Sous ce nom

1. Voir le texte de cet act dans le *Bulletin de statistique*, année 1892, t. II, p. 174.
2. Le texte de cette loi a été publié dans la *Feuille d'informations* du Ministère de l'agriculture, n° du 30 août 1899.

d'ouvrier agricole, il faut comprendre tout homme qui gagne sa vie en exécutant des travaux agricoles, moyennant salaire, soit comme journalier, soit comme domestique de ferme. Tout sujet danois, réunissant les qualités requises, et justifiant notamment de la disposition d'une somme de 400 couronnes (560 francs), peut acheter une propriété rurale dont la valeur ne dépasse pas 4 000 couronnes (5 600 francs). L'État lui prête, dans ce cas, une somme égale aux neuf dixièmes de la valeur de la propriété, soit 3 600 couronnes sur 4 000. Pendant les cinq premières années, l'emprunteur n'a qu'à verser un intérêt annuel de 3 pour 100 ou 108 couronnes; après ce délai, il a à payer, chaque année, outre l'intérêt à 3 pour 100, une annuité de 1 pour 100 de la moitié de la somme due pour l'amortissement, soit 108 + 18 = 126 couronnes. L'amortissement s'effectue dans une période de quarante-cinq ans environ. Des commissions sont instituées dans chaque cercle de baillage pour faciliter l'acquisition des lots de terre destinés aux ouvriers et en surveiller l'utilisation. Les propriétés placées sous leur autorité ne peuvent être ni morcelées, ni réunies à d'autres terrains, ni échangées sans autorisation du ministre de l'agriculture.

La législation danoise est de date trop récente pour qu'on puisse en apprécier les conséquences; son existence seule est à retenir pour le moment.

Allemagne. — *Les Rentengüter et l'Anerberecht.* — En Allemagne, les innovations introduites dans la législature agraire procèdent de deux idées : une idée politique et une idée économique, la première ayant déterminé la seconde [1].

Par une loi en date du 26 avril 1886, le gouvernement s'est proposé de germaniser les provinces polonaises en y introduisant une population agricole d'origine allemande. Le moyen qui lui a paru le plus efficace a été celui qui consistait à faire passer les domaines de la noblesse polonaise, ordinairement obérée, aux mains de paysans allemands. C'est dans ce but qu'ont été imaginés les *Rentengüter* ou biens à rente suivant la traduction qu'a donnée de cette expression M. Maurice Block. D'après les mesures adoptées, la Prusse a rétabli sous une nouvelle forme le bail perpétuel qui avait été supprimé par une loi de mars 1850. Aux termes de la loi relative aux « encouragements à la colonisation allemande dans les provinces de la Prusse orientale et de Posen », les biens achetés par une Commission dite de colonisation ne sont pas seulement des biens vendus à un prix déterminé en capital ou loués, mais aussi cédés en échange d'une rente perpétuelle non rachetable, auquel cas ils constituent des Rentengüter. Un fonds de 100 millions de marks (122 500 000 francs) qui, depuis, a été doublé par une loi ultérieure de 1898, a été affecté à la réalisation du programme arrêté.

La rente non rachetable était ainsi l'idéal des fondateurs des Rentengüter. Elle devait faciliter l'accès de la propriété en proportionnant les charges des cultivateurs aux avantages immédiats de leur nouvelle situation et en leur faisant entrevoir l'espoir du bénéfice de la plus-value créée par leurs travaux; elle devait, en même temps, faire accepter la mesure décidée en dissimulant le démembrement de la propriété qui en résulterait sous un aspect de dépendance apparente des petits domaines détachés des grandes propriétés.

La rente perpétuelle a disparu, chez nous, avec la Révolution, mais elle n'a pas été

1. Voir Maurice Block : *Une crise de propriété rurale en Allemagne.* Compte rendu des travaux de l'Académie des sciences morales et politiques, 4e, 5e, 6e et 7e livraisons 1898. — Georges Blondel : *Étude sur les populations rurales de l'Allemagne*, 1 vol. in-8°. Larose, 1897. — Buchenberger : *Agrarwesen and agrarpolitik; division du traité magistral d'économie politique de Wagner*, 1er vol., pages 541 et suivantes. — Gust. Schonberg : *Handbach der politischen œconomie*, 2e vol. *Volkswertschaftlehre Landwirthschaft*; — et enfin les principales revues agricoles allemandes.

supprimée si complètement que quelques-uns de nos contrats de louage d'immeubles n'en rappellent l'existence, et même que nous n'ayons cru devoir y revenir, sous certaines réserves cependant, dans nos colonies. C'est ainsi que des concessions de terres domaniales ont été accordées en Algérie, en vertu des ordonnances des 21 juillet 1845, 5 juin, 1er septembre 1847, et des décrets des 26 août 1851 et 25 juillet 1860, à la charge, par chaque concessionnaire, de payer à l'État une rente annuelle et perpétuelle dont le chiffre varie suivant l'importance de la concession. Aux termes des articles 11 et 12 de l'ordonnance du 1er octobre 1844, toutes les rentes de cette nature sont essentiellement rachetables au taux de l'intérêt légal de l'argent en Algérie à l'époque du remboursement. Or, ce taux qui était de 10 pour 100 sous le régime de l'ordonnance du 7 décembre 1835, a été ramené à 6 pour 100 par la loi du 27 août 1881, et enfin à 5 pour 100 par l'article 61 de la loi du 13 août 1898. Le rachat est ainsi devenu de plus en plus onéreux, si bien que la situation aggravée des débits rentiers préoccupe en ce moment l'attention du Parlement[1]. En revenant à la rente perpétuelle pour l'Algérie, on ne l'a fait qu'avec le tempérament de la faculté de rachat inscrite dans notre Code civil. L'Allemagne, dont la législation s'est ralliée avec le temps aux principes établis chez nous, avait tenté de revenir, pour certains cas particuliers, franchement en arrière. Son initiative n'a pas été bien accueillie de ceux mêmes en faveur desquels on avait cru devoir la prendre, et l'administration a dû admettre d'autres modes de l'établissement du Rentengüter que ceux qui avaient été primitivement prévus, en évitant les complications qu'entraîne la diminution du taux de l'intérêt

Aussi, en généralisant, par une loi en date du 27 juin 1890, l'institution des Rentengüter, a-t-il été décidé qu'on pouvait faire passer la propriété d'un immeuble à un acheteur contre l'engagement de payer une rente fixe dont le rachat peut avoir lieu du consentement des deux parties. Le taux du rachat, à régler entre les intéressés, ne peut dépasser toutefois vingt-cinq fois le montant d'une annuité. Cette deuxième loi vise surtout à assurer aux grands propriétaires une main-d'œuvre qui leur faisait depuis longtemps défaut, en appelant à côté d'eux des cultivateurs sur le travail desquels ils pourraient compter.

Rachetable ou non, une simple rente ne convenait pas toujours aux vendeurs. A beaucoup il fallait un capital. On leur a assuré la possibilité de le réaliser en autorisant la Rentenbank ou Banque d'amortissement (Maurice Block), créée en 1850 pour la libération des servitudes par amortissement, à servir d'intermédiaire pour le rachat des annuités. Le titulaire de la rente qui traite avec cet établissement reçoit d'elle, soit 27 fois le montant d'une annuité en obligations ou *Rentenbriefe* rapportant 3 1/2 pour 100 de leur valeur nominale, soit 23 2/3 fois ce montant en obligations 4 pour 100. La Rentenbank peut, en outre, consentir à des avances remboursables par annuités pour favoriser des constructions. De son côté, l'acquéreur est tenu de payer à la Banque 4 pour 100 du montant nominal de ces obligations pendant soixante ans et demi, si elles sont à 3 1/2 pour 100, et 4 pour 100 pendant cinquante-six ans et demi, si elles sont à 4 pour 100. C'est une organisation qui rappelle celle des Banques de paysans en Russie.

Des commissions générales, composées de personnes actives, juristes, grands propriétaires et agronomes, sont chargées d'intervenir pour activer la constitution des Rentengüter quand on fait appel à leur concours.

Enfin, pour assurer la conservation des Rentengüter, une loi du 8 juin 1896 a étendu en leur faveur le droit de l'*Anerbe*, Anerberecht, qui prévient leur division

1. *Journal officiel*. Chambre. Documents parlementaires, année 1900, annexe n° 1398, page 488.

à la mort du propriétaire, en attribuant son bien, dans des conditions spéciales et avantageuses, à un seul des héritiers.

La tâche des commissions n'a pas été facile et, dans ses études sur les populations rurales de l'Allemagne, M. Georges Blondel a montré les complications multiples qu'elle a soulevées dans la pratique. Malgré tout, les résultats ont été assez importants. Suivant M. Maurice Block, qui a emprunté ses renseignements aux sources officielles, du 7 juillet 1891 à la fin de 1896, 709 domaines ont été mis en entier ou partiellement à la disposition des Commissions générales. Leur superficie totale a été de 168 708 hectares, dont 67 292 hectares seulement ont été consacrés à la création de biens à rente, l'excédent étant demeuré aux anciens propriétaires sous le nom de *Restgut*. De ces 67 293 hectares, on a formé 6 188 bons à rente, dont 492 de moins de 2 hect. 50; 1267 de 2 hect. 50 à 5 hectares; 1236 de 5 hectares à 7 hect. 50; 892 de 7 hect. 50 à 10 hectares; 1746 de 10 à 25 hectares; et 555 de plus de 25 hectares. L'hectare de Rentengut est revenu, en moyenne, à 797 marcs (984 fr. 30). Les vendeurs ont reçu comptant 8 311 579 marcs, et en obligations de la Rentenbank 37 228 135 marcs. Tel est le bilan de l'opération pour ses cinq premières années de fonctionnement.

L'exemple de l'Allemagne semble devoir être imité en Autriche-Hongrie où la création des Rentengüter est à l'étude.

II. — Le mouvement agraire en France.

La France n'a pas à compter avec les mêmes problèmes agraires que l'Angleterre ou l'Allemagne. La terre y est à peu près tout entière dans le commerce. Rien ne s'oppose, chez nous, à l'achat ou à la vente des biens. L'accès de la propriété est ouvert à tous; personne n'en est exclu, ni le petit ouvrier ni le petit propriétaire. La division du sol, sous la seule action de la liberté des transactions, est même devenue si grande qu'elle inquiète quelques économistes. Il ne saurait, en outre, être sérieusement question, dans aucun de nos départements, de colonisation intérieure.

C'est là une situation exceptionnellement favorable; mais, si avantageuse qu'elle soit, on peut se demander si elle n'est pas susceptible d'amélioration, s'il n'y a pas de moyen pratique d'aider l'ouvrier à acquérir le lopin de terre qu'il aspire à posséder, le petit cultivateur à avancer son installation sur un domaine à lui appartenant. L'achat d'une maison où le travailleur peut vivre chez lui n'est pas plus difficile; on a cru devoir le faciliter par une loi en date du 30 novembre 1894, complétée par d'autres lois en date des 30 novembre 1894 et 31 mars 1896 sur les habitations à bon marché, et déjà on se loue des premiers résultats. Il semble difficile de refuser aux cultivateurs le bénéfice de dispositions analogues.

Les biens de famille et l'exemption de saisie. — M. Jules Siegfried l'a bien compris. C'est lui qui a été le promoteur de la loi de 1894; il devait la compléter en déposant sur le bureau de la Chambre, le 11 mars 1897, un nouveau projet de loi sur « la constitution et le maintien de la petite propriété rurale ».

La loi de 1894 exempte pendant cinq ans les petites maisons ouvrières des contributions foncière et des portes et fenêtres; elle exempte en même temps les Sociétés qui construisent ces habitations de la taxe de main-morte et des droits de timbre et d'enregistrement pour les actes nécessaires à leur constitution. Elle ne leur fait payer ni la patente, ni l'impôt sur les valeurs mobilières, mais elle exige, par contre, qu'elles se contentent d'un intérêt maximum de 4 pour 100. Elle procure de réelles facilités

de prêts en autorisant la Caisse des dépôts et consignations à prendre des obligations des Sociétés locales de construction jusqu'à concurrence du cinquième des fonds de réserve des caisses d'épargne, et les commissions administratives des hôpitaux et des bureaux de bienfaisance, soit à construire elles-mêmes des maisons à bon marché, dans la limite du cinquième de leur patrimoine, soit à prendre des obligations des Sociétés locales. Elle donne enfin la possibilité de faire des assurances temporaires, et elle facilite la transmission des propriétés, en cas de mort du chef de famille laissant des mineurs, soit en permettant d'ajourner le partage et de rester en indivision pendant un certain temps, soit en autorisant les cohéritiers à reprendre sur estimation et amiablement la maison paternelle.

Ces avantages ne sont pas considérables; ils ont suffi cependant pour développer la construction des habitations à bon marché. Selon M. Siegfried, ils seraient aussi bien appréciés des petits propriétaires que des ouvriers. Pour les utiliser, il suffirait de la fondation de sociétés locales qui auraient pour but d'acheter des propriétés et de les vendre, aux ouvriers agricoles, payables par annuités; c'est ainsi qu'on a procédé pour les maisons ouvrières.

Comme exemple, M. Jules Siegfried suppose un ouvrier rural, qui désirerait devenir propriétaire en vingt ans d'une propriété de 3000 francs. Il aurait d'abord à payer un intérêt de 4 pour 100, maximum prévu par la loi. Sur 3000 francs, cela représente 120 francs. L'amortissement en vingt ans coûte 3 fr. 36 pour 100, soit 100 fr. 80; les frais généraux, 0 fr. 64, soit 19 fr. 20. Total, 8 pour 100, c'est-à-dire 240 francs. La charge annuelle serait élevée encore, mais non pas excessive, et on ne voit aucune combinaison qui permette de la réduire.

Bien accueilli par la Chambre, discuté avec soin au Sénat, ce projet n'a pas abouti encore.

C'est quelque chose de précieux que l'accès de la propriété, mais ce n'est pas suffisant. Après avoir élevé le travailleur au rôle de propriétaire, il importe de l'y maintenir. Le seul moyen d'y arriver est de le mettre à l'abri de la saisie à laquelle il peut être exposé en bien des circonstances, qu'il y soit acculé par sa faute ou par celle des événements, saisie dont les conséquences sont toujours désastreuses pour lui. Le malheur, d'où qu'il vienne, justifie la commisération. Mais comment remédier au danger ainsi prévu? Les États-Unis n'ont pas hésité. Après avoir organisé leurs *homestead*, qui correspondent à ces petits domaines que tout le monde désire voir se multiplier, ils n'ont pas hésité à les déclarer insaisissables, sous certaines réserves cependant, pour dettes antérieures à la délivrance du titre de propriété, s'il s'agit de terres concédées sur le domaine public à des prix très réduits, pour dettes postérieures à la constitution en homestead, s'il s'agit de terres ou même de valeurs acquises dans les conditions ordinaires.

L'idée de l'insaisissabilité n'a pas tout d'abord été bien acceptée chez nous. On y a vu un moyen de se dérober frauduleusement aux charges assumées; on l'a critiquée au point de vue des principes. Certains esprits ont même pensé que son application serait plus nuisible qu'utile à ceux au profit desquels on prétend l'appliquer. En supprimant des garanties sur lesquelles comptent les créanciers, ne s'exposerait-on pas à faire disparaître tout crédit? Peu à peu cependant les opinions se sont modifiées, l'exemption de saisie s'est révélée avec des caractères d'humanité qui ne permettent pas de la rejeter sans examen; on ne s'est plus borné à considérer le fournisseur dont la confiance n'a d'autre base que la perspective d'une hypothèque que quelquefois il peut chercher à hâter, on a pris en considération la situation du débiteur obéré, menacé de retomber dans le prolétariat et la misère, on a songé à le

protéger. Son crédit peut perdre, en effet, à la diminution des garanties qu'il a à offrir, sa sécurité y gagne sans qu'en définitive aucun droit soit lésé, puisque les tiers connaissent sa situation, et ces dernières considérations ont produit un courant favorable, de plus en plus marqué, dans le sens de la réforme en discussion. L'insaisissabilité demandée n'est pas, du reste, une insaisissabilité absolue; elle est soumise, même aux États-Unis, à des règles multiples qui sauvegardent les intérêts les plus respectables, elle le serait, sans doute chez nous. Diverses propositions ont été soumises au Parlement, aucune résolution n'a encore été adoptée.

Le dégrèvement des petites cotes foncières. — Législativement, les projets de loi relatifs à la constitution des biens de famille n'ont encore abouti à aucune mesure directe. La petite propriété cependant a trouvé des encouragements qui lui sont venus de modifications apportées récemment dans l'assiette de l'impôt foncier. La loi du 21 juillet 1897 a accordé, sur la contribution foncière des propriétés non bâties, des exemptions sur la part revenant à l'État : totales pour les cotes de 10 francs et au-dessous, des trois quarts pour les cotes de 10 fr. 01 à 15 francs, de moitié pour les cotes de 15 fr. 01 à 20 francs; d'un quart enfin pour les cotes de 20 fr. 01 à 25 francs, que ces cotes soient uniques ou totalisées, sous condition seulement que les intéressés ne soient pas inscrits aux rôles de la dite contribution pour d'autres cotes, et que la part revenant à l'État sur la contribution personnelle mobilière à laquelle ils sont assujettis dans leurs diverses résidences ne dépasse pas 20 francs.

Si l'on admet que l'impôt foncier représente, en moyenne, 4 pour 100 de la valeur locative des propriétés, et que cette valeur locative s'élève elle-même à 3 pour 100 de la valeur vénale, on est amené à cette conclusion que les exemptions totales d'impôt foncier en principal s'appliquent à des propriétés dont le prix peut atteindre 7500 francs, les exemptions de trois quarts à des propriétés d'un prix de 7 500 francs à 11 250 francs; les exemptions de moitié à des propriétés de 11 250 francs à 15 000 francs, celles d'un quart à des propriétés de 15 000 à 18 750 francs. On ne pouvait comprendre le bien de famille dans un sens plus large. En une seule fois, nous avons dépassé, sous ce rapport, les nations dont on nous cite l'exemple.

En 1898, première année de l'application de la loi, les exemptions d'impôt ont atteint 16 604 507 fr. 47 sur un total de 118 705 756 fr. 04, et ont profité à 3 438 899 propriétaires, dont les propriétés réunies représentent 18,88 pour 100, près d'un cinquième, de la valeur totale de la propriété non bâtie. Ainsi s'est éclairci, incidemment, un problème de statistique qui restait des plus obscurs, celui de l'importance réelle de la petite propriété.

Œuvres d'assistance par la propriété. — La petite propriété est très répandue en France où elle s'est créée d'elle-même. Nos mœurs ont fait plus que ne saurait produire l'intervention de l'État. Quelques institutions ont cependant contribué à son développement. Il n'est que juste de citer, à ce point de vue, les efforts qui ont été faits sur différents points de notre pays par la grande industrie et la grande agriculture sous forme d'établissement de cités ouvrières ou de domaines de travailleurs ruraux. Diverses œuvres d'assistance ont concouru au même but; elles méritent de retenir l'attention. Mme Hervieu est parvenue à enrayer les progrès de la mendicité professionnelle à Sedan, en louant aux environs de la ville quelques pièces de terre qui ont été réparties entre les familles les plus pauvres. En même temps que la terre, l'œuvre fondée sous son initiative a distribué des graines, des outils et des engrais. Ses assistés ont pris goût au travail, ils ont établi des jardins, et ils consa-

cront maintenant à leur culture le temps qu'ils auraient, sans cela, passé à mendier ou à boire. Des institutions du même genre fonctionnent à Saint-Étienne, à Beauvais, à Boulogne-sur-Mer et à Besançon, et à ces centres dont le nom a été relevé, s'en joignent certainement d'autres qui ne sont pas connus.

L'utilisation des communaux. — La propriété familiale, malgré son importance, n'a donc pas pris encore tout son essor puisque son développement continue à donner des résultats très avantageux. Parmi les moyens propres à seconder son extension, il en est un enfin qui a été employé avec succès dans divers milieux et qui est resté inaperçu; c'est celui qui est basé sur l'utilisation des terrains communaux. Quelques socialistes ont cru y découvrir une ressource pour la dotation des populations ouvrières. Ce qu'ils estimaient avoir inventé fonctionne depuis longtemps dans un assez grand nombre de communes; ils n'ont pas, par conséquent, le mérite d'en avoir fait la découverte.

Généralement exploités par le pâturage, nos communaux présentent le plus souvent un aspect déplorable. Souvent on a étudié les moyens pratiques de les améliorer; la question a été étudiée sous tous ses aspects au moment de la grande enquête agricole de 1866, aucune solution générale n'a été proposée, et aucune, d'ailleurs, ne pouvait l'être. Mais s'il n'existe pas de plan d'ensemble de transformation des communaux, on a su, dans un assez grand nombre de circonstances, en tirer un parti utile et remarquable au profit des habitants considérés isolément. Réserve faite d'une étendue suffisante pour conserver des parcours dont les cultivateurs ne savent pas se passer, on a distribué le reste de l'étendue disponible en lots d'étendue très restreinte qui ont été distribués à titre de bail, sous condition d'une rente fixée à l'avance mais toujours très réduite, par feux ou familles de la commune. Les exemples de ce mode d'administration sont assez fréquents, mais ils n'ont pas fait de bruit et c'est à peine si on les connaît.

M. Flour de Saint-Genis en a cité, au Congrès des Sociétés savantes de 1896, une application intéressante pour la commune de Vic-de-Chassenay, dans le canton de Semur (Côte-d'Or). Les terrains communaux y occupaient une assez grande étendue. Déduction faite d'une part réservée à la libre pâture, 100 hectares ont été répartis en 150 parcelles. Chacun des lots a été mis à la disposition des chefs de famille domiciliés dans la commune depuis plus d'un an et cultivant eux-mêmes. La location leur en est offerte pour quinze ans, sous forme d'accensement, sans enchères, sur le tarif arrêté par le Conseil municipal et toujours approuvé par le Préfet. Le plus ancien chef de famille tire le premier; les autres suivent par ordre d'ancienneté. Le produit des lots est de 1580 francs, correspondant à une valeur locative de 9000 à 10000 francs par rapport aux terres voisines. La population retrouve ainsi les quatre cinquièmes de l'impôt foncier.

Dans un rapport sur un concours de monographies de communes organisé par la Société des agriculteurs de France, M. Cheysson a rapporté des combinaisons du même genre employées dans la commune de Chanteheux, à 3 kilomètres de Lunéville. Ses communaux, qui mesurent 48 hectares, ont été défrichés en 1825 et divisés en 73 lots de 46 ares environ chacun qui ont été répartis entre les ménagers avec droits d'en jouir à vie, moyennant une redevance annuelle de 10 francs. Tous les ans, à la Saint-Martin (11 novembre), le sort distribue les lots vacants entre les nouveaux habitants, les plus anciens inscrits ayant au moins dix ans de résidence dans la commune.

M. Paul Leroy-Beaulieu a cité des faits semblables dans certains départements d

Centre-Sud. Nous en avons observé d'analogues près de Provins, en Seine-et-Marne; nous avons pu en étudier d'autres enfin sur place dans la commune de Treffort, dans l'Ain. Cette dernière commune a des communaux très étendus. Elle en a détaché, vers 1849, l'étendue nécessaire pour donner un lot de terrain de 26 ares, correspondant à quatre coupées de la mesure locale du pays, à chaque habitant chef de famille, moyennant une redevance annuelle qui, de 3 francs d'abord, a été portée ensuite à 6 francs. Le droit à ces parcelles est perdu si on quitte la commune, il est acquis après trois mois de résidence pourvu qu'il y ait des lots vacants. L'amodiataire peut sous-louer et il n'est pas sans exception qu'il sous-loue de 10 à 20 francs. Les terrains allotis sont bien divisés et desservis par des chemins bien tracés, mais assez médiocrement entretenus; ils sont généralement cultivés, conformément aux usages locaux, moitié en blé et moitié en plantes sarclées : maïs, pommes de terre, etc. Au début, c'est le tirage au sort qui a fixé la part des occupants; chacun d'eux en a la jouissance indéfinie et, à sa mort, ses enfants l'obtiennent de préférence à tout autre. C'est, en définitive, une quasi-propriété soumise à des causes de retrait spéciales, et une quasi-propriété très estimée qui a rendu les plus grands services à la population pendant la crise phylloxérique. C'est bien peu sans doute que 26 ares de terre, c'est beaucoup pour celui qui n'a rien, et quelque chose encore pour celui qui a déjà un petit bien.

Les terrains communaux ont permis dans un certain nombre de communes de mettre la propriété à peu près gratuitement à la disposition de tous leurs habitants; c'est un de leurs avantages qui est resté trop longtemps ignoré; il milite, en tout cas, en faveur de leur conservation. Leur étendue toutefois est limitée et, par cela même, elle réduit l'importance de leurs services. En tout état de cause, les communes ont montré qu'elles savaient résoudre au mieux le problème de l'accès de la propriété à la population ouvrière et même indirectement celui de son insaisissabilité. Ce n'est peut-être pas une raison suffisante pour conclure à l'accroissement de leur domaine, mais ce n'en n'est pas une non plus, pour le déclarer dangereux *a priori*. Les communes, en tous cas, ont montré qu'elles peuvent intervenir utilement, au besoin, comme sociétés d'organisation des biens de famille, si on se décide à leur création.

Les agriculteurs ne sauraient empiéter sur les attributions du législateur et prétendre résoudre les problèmes abstraits que soulève l'organisation des biens de famille, ainsi que l'établissement de l'exemption de saisie. Ils ne peuvent que témoigner de leur intérêt en faveur des études qui se poursuivent pour arriver à la solution poursuivie, mais il serait intéressant pour eux d'être tenus au courant des réformes agraires qui se réalisent dans d'autres pays et des ressources qui permettent de faciliter l'accès à la propriété des populations rurales. La statistique est en honneur chez nous, il n'y a guère de faits qui échappent à ses investigations. On cherche à apprécier les plus difficiles à constater; les plus simples échappent parfois. L'administration a en mains tous les éléments nécessaires pour établir la contenance des communaux, déterminer les cultures auxquelles ils sont affectés et le mode d'exploitation auquel ils sont soumis; ce serait un travail à entreprendre.

Pour clore ce rapport, nous proposerons au Congrès d'adopter le vœu suivant.

Le Congrès persuadé de l'importance que présente l'étude des moyens de faciliter l'accès de la propriété aux populations laborieuses,

Émet le vœu :

1° Qu'il soit organisé un service international de renseignements sur les modifications apportées dans la législation agraire de chaque pays;

2° Que le Parlement français poursuive l'étude des projets de loi relatifs à l[a] constitution des biens de famille;

3° Que des statistiques de terrains communaux ou allmenden dressées par surfaces nature de culture, produits en nature et en argent, modes d'exploitation, etc., soien[t] établies dans différents pays et communiquées aux gouvernements voisins.

X

LES INDEMNITÉS D'ARRIÈRE-ENGRAIS DANS LES FLANDRES UNE EXPÉRIENCE PLUSIEURS FOIS SÉCULAIRE

Par M. Henri DRION

Membre de la Société centrale d'agriculture de Belgique.

Dans les Flandres, les droits des fermiers à l'indemnité des engrais sont nés de [la] solution d'une question de droit relative à la succession d'un usufruitier.

Le droit de jouir de l'usufruitier implique celui d'administrer. L'usufruitier pe[ut] donc faire des baux; sans cette facilité, il serait privé de l'exercice de son droit [de] jouissance chaque fois qu'il serait dans l'impossibilité de jouir lui-même.

L'usufruit, par sa nature, cesse au décès de l'usufruitier; d'après la règl[e] *nemo plus juris ad alium transferre potest quam ipse habet*[1], il ne peut déléguer [sa] jouissance pour le temps où elle n'existerait plus. Les baux qu'il a consentis cess[ent] donc dès l'instant de sa mort.

Il ne trouvera donc de preneurs que dans de très mauvaises conditions pour [les] immeubles, car le fermier exigera qu'on lui garantisse une certaine durée [de] jouissance. C'est une situation défavorable pour l'usufruitier, pour la société et d[ont] le nu-propriétaire est la principale victime.

Pour parer à cette situation, on pouvait prolonger la durée du bail contracté [par] l'usufruitier, ou bien accorder une indemnité au fermier pour les frais qu'il avait fa[its] sur le bien sans avoir eu le temps d'en récolter le bénéfice. On prit l'un ou l'autre [de] ces moyens dans les juridictions des châtellenies des Flandres, selon le principe mê[me] qui avait été adopté pour édifier le titre du louage. Voici ces principes :

1° La vente prime le bail;

2° Le bail prime la vente.

Lorsque la vente annulait la location, il fut pourtant décidé que le bail consenti [par]

1. Nul ne peut donner à autrui plus de droit qu'il n'en possède lui-même.

usufruitier ne terminerait qu'après l'année commencée[1]. C'est ce qui se passait à ruges; dès lors il n'y avait pas de droits d'engrais.

Dans toutes les autres châtellenies des Flandres, le principe qui réglait le louage tait que le bail prime la vente; mais pourtant, le bail consenti par l'usufruitier seul essait au jour de son décès : Gand, Courtrai, Alost, Audenarde, Assenède, Waes, Ter-ıonde et Bouchoute. Il fallut donc accorder des indemnités à ces fermiers pour les rais qu'ils avaient faits en vue de la culture des terres. Cependant ces droits n'étaient ccordés qu'aux fermiers des héritiers des usufruitiers au seizième et au début du ix-septième siècle à Gand, Waes et Termonde (à l'époque de l'homologation des cou-umes); mais ils ne tardèrent pas à se généraliser, puisqu'il fallut les réglementer ès la fin du dix-septième siècle.

Pourtant à Bergh Saint-Winox, Furnes, au Franc, à Poperinghe et à Ypres, le bail ontinuait une à trois années, après le décès de l'usufruitier; et comme le titre de usufruit nous enseigne que là aussi les engrais et les fruits du sol non récoltés sont ıeubles sujets à partage, l'usufruitier d'abord, son fermier ensuite, puis tous les utres fermiers acquirent aussi plus tard le droit d'exiger le remboursement du ımier *de la cour* à leur sortie; mais ils n'avaient pas droit à l'indemnité d'arrière-ngrais, parce que, disait la coutume, « tout le fumier en terre suit le fonds avec elui des années précédentes »; Furnes, XVI, 14.

On peut probablement reporter l'origine des droits d'engrais pour les fermiers à époque de la généralisation des locations à terme, c'est-à-dire vers le quin-ième siècle au plus tôt; mais la généralisation de ces droits ne remonte qu'au ix-septième siècle.

Sous l'ancien régime, les causes relatives à la propriété rurale étaient jugées en remier ressort par la justice échevinale de la paroisse, ou commune; on appelait ces ıstices : *le magistrat*, *la loi* (*wet*, *berecht*); et si l'on en appelait de leur jugement, n se rendait à *la loi* de la châtellenie, c'était le *chef sens* (*hoofden*), qui devait limiter on action à vérifier si le jugement avait été rendu conformément à la tradition de la ıstice locale (naer landtrecht, ou suivant la coutume de la terre, comme disent les nciens textes des coutumes homologuées).

C'est peu de temps après leur apparition que ces coutumes durent être inscrites ans les rubriques des coutumes relatives au louage, car le nombre de restrictions ui furent portées à ces droits dans les textes de coutumes, est une preuve certaine ue les procès furent nombreux, et cependant les plus anciens textes ne semblent pas emonter au delà du quinzième siècle.

Nous croyons que ce qui contribua d'abord au plus haut degré à la propagation des roits d'engrais fut le droit de caution que le propriétaire pouvait exiger de son fer-ıier; la caution fut ainsi remplacée par le payement des droits d'engrais à charge, our le propriétaire, de les restituer au fermier à la fin du bail d'après l'estimation e la prisée; et généralement, on spécifiait dans le bail, au seizième siècle, les onditions d'après lesquelles la prisée serait réglée. Ainsi les droits d'engrais deve-aient donc tout naturellement une véritable caution pour le propriétaire.

Bientôt, nous le savons aujourd'hui, il fut admis par les coutumes que le fermier vait droit aux indemnités des labours, engrais et semences, si le bail était muet sur e point. Ce fut certainement ainsi qu'ils se généralisèrent rapidement dans la suite *ı Flandre*, partout où nous les rencontrons encore aujourd'hui.

Les restrictions que les châtellenies mirent bientôt à l'usage des droits d'engrais

---

1. Il terminait aussi l'année, en cas de vente du bien qu'il occupait à titre de locataire.

peuvent être divisées en deux grands groupes d'après le principe qu'on avait suivi
1° A Ypres, Bergh Saint-Winox, Furnes, Poperinghe, Le Franc. En adoptant principe de fixer l'entrée en ferme à la Saint-Bavon (1er octobre), ces droits furei limités au fumier de la cour, plus tard on y ajouta parfois l'arrière-engrais restai après l'enlèvement d'une seule récolte. Ainsi le nouveau fermier pouvait venir tr vailler lui-même les terres dès l'enlèvement de la dernière récolte et si le fermi sortant avait labouré du fumier dans les terres pour les récoltes de son successeur, c s'il avait semé ou exécuté d'autres travaux, il ne recevait aucune indemnité, mais pouvait être passible de dommages et intérêts de ce chef. Tant que cette coutume f observée, il n'y eut pas de plaintes, et par conséquent pas de règlements de la pa des souverains.

2° On suivit un principe différent à Gand, Waes, Termonde, Bouchoute, Alos Audenarde, Courtrai.

L'on avait cru plus avantageux pour la petite culture et surtout pour la cultu parcellaire (locations à l'écorché) de permettre au fermier sortant d'ensemencer céréale d'hiver s'il abandonnait la culture à la Noël. Il pouvait encore semer le ma sage s'il l'abandonnait à la mi-mars ou en mai, mais il devait laisser au moins tiers des terres à la disposition du fermier entrant.

Malheureusement les estimations de la prisée présentaient alors de réelles dif cultés pratiques, et par suite des aléas de l'évaluation des prisées, le fermier entra était généralement victime de fraudes qui le mettaient en fâcheuse situation. D'où d procès nombreux qui motivèrent les différents règlements dont les principaux s ceux de 1671, 1698, 1703, 1767, qui furent maintes fois rappelés et ne furent jam abrogés.

En voici l'analyse :

En 1671, parut le premier règlement; il fut émis pour le Vieux-Bourg de Gand, eut encore force de loi à Alost, Bouchoute, Eecloo, Ninore, Audenarde, Watervli Waes, Termonde. On espérait ainsi unifier les coutumes existantes et en assur l'application rigoureuse. Relativement à la jachère, il fut rappelé que le prem trait de charrue avait seul droit à indemnité et que les fumiers qui y seraient enfo ne donneraient pas droit non plus à indemnité par la prisée. Il supprimait le dr d'engrais, si le fermier n'avait pas fait constater, la dernière année au moment l'épandage, la quantité et la qualité des engrais employés sur les terres. Le tou cause des nombreuses fraudes qu'il signale. Le fermier perdait encore tout son dr à l'indemnité d'engrais s'il n'avait pas employé *une fumure pleine*.

Le règlement autorise encore le fermier entrant à abandonner la récolte de gra d'hiver au fermier sortant, s'il n'accepte pas la valeur de la prisée de cette culture

Il rappelle ensuite la coutume déjà presque générale dans cette partie des Flandr que le fermier sortant ne peut semer plus des deux tiers des terres, sous peine perdre ses droits d'engrais et de payer des dommages et intérêts.

En 1703, Courtrai réclama et obtint le même règlement, ainsi qu'une ampliat afin de forcer le fermier sortant à déclarer par écrit et sous serment tout ce q avait apporté en engrais (quantité et qualité) ainsi qu'en labours et semences q prétend avoir appliqués aux terres qu'il abandonne; il devait encore déclarer l'esp de fruits qu'il a retirés pendant les deux dernières années de l'occupation.

Il ordonne aussi, pour parer à l'ignorance des priseurs, qu'ils passeront un exan suffisant et qu'ils soient assermentés. Ils devront aussi, de leur côté, délivrer les e mations détaillées par écrit. Venaient ensuite quelques détails sur la manière de f l'estimation des engrais en terre.

En 1767, Audenarde obtint les règlements précédents qu'elle réclamait : celui de 1671 et celui de 1703.

En plus, les priseurs assermentés et diplômés rédigèrent une nouvelle ampliation, car il avait été reconnu que les mesures prises ne suffisaient pas encore pour éviter les fraudes. Ils durent pourtant reconnaître qu'il fallait avant tout *limiter d'office la prisée,* parce qu'ils ne pouvaient pas, sans faire d'erreur, estimer les engrais en terre d'après les renseignements qui devraient leur servir de base d'estimation. Ils justifièrent cette demande en disant : « Que le fermier se prépare toujours en vue de la prisée. » En cas de mort du fermier pourtant, ils admettaient la prisée conforme à la déclaration des ayants-droit, attendu « que dans ce cas, on n'a pas eu le temps de se préparer en vue de la prisée. »

Viennent ensuite des détails techniques sur la haute et la basse prisée, puis des détails pratiques sur la façon de faire chaque estimation. Enfin les art. 7, 28, 36, viennent confirmer les art. 24, 25 et 27 de la rubrique IX de la coutume *pour assurer au fermier entrant le droit de venir cultiver les terres après la Noël.*

Depuis la publication du Code civil, les textes des coutumes ont été laissés à l'arrière-plan et les règlements tombent ainsi en désuétude. De sorte que la majeure partie de ces régions se trouvent aujourd'hui sensiblement dans l'état où elles se trouvaient avant 1671, c'est-à-dire sous un régime qui permet tous les abus, dont nous avons retrouvé si souvent les traces. Ceci explique clairement pourquoi les commissions d'Agriculture des Flandres cherchent depuis 1851 à élaborer *un bon règlement* qui devrait donner satisfaction à tout le monde.

Courtrai fait exception à cette anarchie, parce qu'elle veille à l'exécution minutieuse de ses vieux règlements, et qu'elle en revise périodiquement tous les articles. Voici les dernières dates de ces remaniements :

Le 24 mai 1853;

Le 28 novembre 1871;

Le 31 mai 1881;

et on doit y porter prochainement de nouvelles modifications.

Mais nous ne croyons pas que ce soit la seule raison qui permette un fonctionnement utile à l'indemnité des engrais, labours et semences dans cette région. En effet, la culture y est *très divisée* et en même temps très active, les terres enchevêtrées les unes dans les autres reçoivent du travail pendant toute l'année. Chaque cultivateur observe et sait donc ce que fait son voisin, quand et comment il travaille, et cette observation revêt un caractère de jalousie auquel les aspirations de succession de jouissance sont souvent mêlées. S'il y a eu de la négligence à la fin du bail, elle a été visible et publique, elle est connue et lorsque l'expert a reçu du sortant la déclaration écrite en règlement d'indemnité, l'enquête de contrôle est facile et elle s'étend logiquement du champ à la ferme en vertu de l'adage : telle étable, telle maison, telle culture. Ces conditions existent sans doute ailleurs qu'à Courtrai, mais elles sont loin de se présenter partout.

Nous croyons pouvoir conclure de cette longue expérience qu'il conviendrait que la loi intervienne pour décréter que les baux commenceront dans les Flandres au 1er octobre, sans que le fermier puisse réclamer aucune indemnité pour les travaux qu'il exécuterait après l'enlèvement de la dernière récolte.

Tel est aujourd'hui l'état de cette question.

XI

LA CAISSE D'ÉPARGNE POSTALE FONCTIONNANT COMME CAISSE CENTRALE DE CRÉDIT

Par M. J. Bs. WESTERDYK

Président de la Société d'agriculture et d'industrie de Groningue (Pays-Bas).

Dans la plupart des pays civilisés de l'Europe, l'organisation du crédit agricole fait de grands progrès pendant les dernières années. Et, si dans certains pays notamment la Hollande, les résultats sont encore modestes, l'intérêt qu'on y prend la chose devient de jour en jour plus vif. Déjà, on peut dire avec une assez grand certitude que le jour viendra où dans les états civilisés de l'Europe (à l'exceptio peut-être de l'Angleterre où la grande culture en a moins besoin), chaque commun aura sa propre caisse rurale.

La production agricole diffère de celle de l'industrie et du commerce. Les opér tions sont soumises à des lois naturelles, dont la marche ne peut être hâtée; l'évo lution du capital s'opère en un temps d'ordinaire assez long et qu'il n'est guèr possible d'abréger. Pour cela, il ne peut pas se contenter d'un crédit à court term comme le commerçant, qui fait rouler son capital plusieurs fois dans une année o comme l'industriel, qui fait parcourir plus vite au capital le cercle de ses transfo mations, depuis sa mise en œuvre jusqu'à la réalisation du produit.

L'agriculteur ne peut donc pas payer des intérêts aussi élevés. Il ne peut pas n plus offrir de gages comme le commerçant et l'industriel. Il habite loin des grand banques, établies dans les villes. Il n'en connaît pas les agents et il n'est pas conn d'eux. Ceux-ci ne se renseignent que difficilement sur l'état de ses affaires ou s caractère. S'il a des excédents d'encaisse, il les garde chez lui et alors ces fon restent stériles, ou bien il les confie à un caissier ou un notaire, dont il ne peut p contrôler la solvabilité.

Vu toutes ces difficultés, il faut à chaque village une petite association coopérati dont l'administration soit tous les jours en rapports avec les membres, qu'elle co naîtra donc infiniment mieux que l'agent d'une banque.

Cependant, il se présente pour les caisses locales une difficulté que les gran banques sont loin d'éprouver au même degré : c'est la difficulté qu'il y a à placer u excédent d'encaisse temporaire ou à suppléer à un manque de fonds temporai Dans une petite banque les fluctuations des encaisses peuvent être relativement co sidérables. Il y aura tantôt un surplus, tantôt un manque de fonds. Plusieurs peti banques auront pour le moment un excédent d'encaisse, tandis que d'autres manqu ront de fonds.

Une des premières conditions pour que le fonctionnement des petites caisses

fécond sera donc qu'elles s'associent et qu'elles forment une banque centrale. Celle-ci aura en premier lieu à recueillir les excédents d'encaisse des caisses locales et à consentir des prêts provisoires à celles qui manquent temporairement de fonds Puis, c'est cette banque centrale qui fournira le crédit d'exploitation, s'il en est besoin.

Disposant de fonds considérables, bien plus considérables que ceux des petites caisses et disposant du crédit des petites caisses, cumulé en elle pour ainsi dire, la banque centrale peut beaucoup plus facilement enlever des fonds au marché monétaire que les petites caisses locales. Le fonctionnement de celles-ci n'est donc guère possible sans caisse centrale. C'est pourquoi il ne faudrait pas remettre l'organisation de la caisse centrale jusqu'à ce que le besoin s'en soit fait sentir pour un grand nombre de caisses locales, mais établir l'institution centrale en même temps que les petites banques locales.

Bien que cette façon d'agir puisse paraître précipitée, elle ne l'est pas en réalité, et les conséquences la justifient. Outre la facilité de la circulation des fonds, cette organisation favorisera au plus haut degré la bonne gestion des petites banques. En prêtant des fonds, la caisse centrale exigera que l'administration des caisses locales soit bonne, c'est-à-dire celle-là exercera sur celles-ci un contrôle réel. Ce contrôle est devenu obligatoire en Allemagne de par la loi du 1er mai 1889. Dans les pays où ce contrôle n'a pas été prescrit légalement, les caisses centrales en ont pris l'initiative elles-mêmes.

Un autre grand avantage qu'on obtient par cette centralisation réside dans la stabilité plus grande du taux de l'intérêt. Le crédit accordé par les grandes banques commerciales est très inconstant sous le rapport de l'intérêt demandé. Cette inconstance est un grand inconvénient pour l'agriculture avec ses inévitables lenteurs, tandis que le commerçant peut toujours étendre ou rétrécir ses affaires selon l'intérêt qu'il lui faudra payer pour ses emprunts.

Outre leurs propres fonds, les caisses centrales auront à leur disposition les dépôts des caisses rurales associées. Les caisses centrales ne demanderont au marché monétaire que ce qui leur manque encore. Si l'intérêt à payer pour la partie des fonds obtenus au marché est temporairement plus élevé que d'ordinaire, la caisse centrale répartira ce surplus sur tous les intérêts des prêts consentis aux caisses rurales, ce qui réduirait à un minimum l'inconvénient causé par l'élévation du taux de l'intérêt. Et si cette élévation temporaire entraîne des pertes, la caisse centrale se rattrapera dès que ce taux baissera, ou bien elle aura une réserve pour couvrir ces pertes. Car la caisse centrale n'aura pas pour but de réaliser des bénéfices; elle ne sera là que pour faciliter le succès des caisses rurales.

On n'a qu'à consulter les comptes rendus d'un grand nombre de caisses centrales allemandes pour voir que le cas dont je viens de parler peut arriver bien souvent. Qu'il me soit permis de citer comme exemple la caisse centrale de Munster, laquelle pendant toute l'année 1897 accorda 3 1/3 pour 100 d'intérêts pour les dépôts à elle confiés, en demandant 3 3/4 pour 100 d'intérêts pour ses prêts, même lorsque le 6 septembre la Banque de l'Empire éleva les intérêts demandés pour ses prêts sur gage jusqu'à 5 pour 100 et le 11 octobre même jusqu'à 6 pour 100.

Le but principal qu'on se propose en établissant les caisses centrales consiste, comme je l'ai déjà dit, à recueillir les excédents d'encaisse des caisses locales et à leur consentir des prêts provisoires. Pour atteindre ce but, il faut que les caisses centrales fonctionnent sur un assez vaste territoire, avec un grand nombre de caisses locales.

C'est surtout au commencement, lorsque les caisses centrales ne font pas encore de grandes affaires, qu'elles rencontrent elles-mêmes les difficultés que je viens de mentionner. Les caisses centrales aussi ont été souvent forcées dans ces cas-là de confier aux banques commerciales des excédents d'encaisse à de bas intérêts, ou bien de leur demander des fonds à des intérêts trop élevés. C'est pourquoi en Allemagne beaucoup de caisses centrales ont senti le besoin d'une centralisation plus grande. C'est ce qui a donné lieu à la loi du 31 juillet 1895, par laquelle la « Preuszische Central Genossenschaftskasse » fut établie.

Les résultats obtenus ont été diversement appréciés. Pendant ses trois premiers exercices, cette caisse a pu maintenir le taux de l'intérêt pour ses prêts à 3 pour 100. Plus tard, le marché monétaire la força à l'élever jusqu'à 4 pour 100, tandis que, en même temps, la marge entre le taux de l'intérêt des dépôts et celui des prêts s'élevait de 1/2 pour 100 jusqu'à 1 pour 100.

Ce fut pour beaucoup une déception. On prétend maintenant que le taux de l'intérêt avait été au commencement trop bas (3 pour 100 pour les prêts et 2 1/2 pour 100 pour les dépôts). La caisse centrale prussienne ne recevait presque pas de dépôts, tandis qu'on lui empruntait des sommes considérables, ce que faisaient surtout les jeunes caisses centrales des provinces de l'Est, lesquelles n'avaient encore que peu d'épargnes à leur disposition. Il en résultait que 1/50e seulement des prêts provenait des dépôts, de sorte qu'on manquait le but principal de la banque, qui était de régler les soldes d'encaisse. Ce fut une des raisons qui amenaient en 1898 la 14e « Allgemeine Vereinstag der Deutschen Landwirtschaftlichen Genossenschaften », à Karlsruhe, à exprimer le vœu qu'on établît une grande caisse centrale pour l'Allemagne entière.

On prétendait qu'on n'aurait besoin que d'un capital relativement petit. On affirmait être à même de prouver cela, en produisant une statistique sur les 19 caisses centrales, dont les chiffres étaient connus. C'est-à-dire que si d'un côté on additionnait les prêts faits par ces caisses, et si d'un autre côté on additionnait les dépôts à elles confiées, il en résulterait qu'il y avait un excédent pendant six mois et un manque de fonds pendant le reste de l'année. C'est au mois de mars que ce manque avait été le plus grand; il montait alors à 2.6 millions de marks. Si ces caisses centrales avaient été unies, elles auraient pu liquider ces excédents avec ce capital relativement petit.

Les prêts consentis par ces 19 caisses centrales aux caisses locales montaient au 1er janvier 1897 à 24 millions de marks, tandis que les dépôts confiés par celles-ci à celles-là montaient à 14 millions de marks. De sorte qu'en dehors des 2.6 millions susmentionnés, il avait été besoin d'un crédit de banque de 10 millions de marks. Mais, en ce moment, les caisses centrales disposaient de 12 millions en effets, dont on aurait pu se servir pour se créer des ressources.

En 1899, il existait en Allemagne 32 établissements centraux pour la liquidation des soldes d'encaisse des caisses rurales. Les trois plus anciennes de ces institutions centrales sont des sociétés anonymes, organisées avant la mise en vigueur de la loi du 1er mai 1889. Les 29 autres ont été établies d'après la loi précitée et ont une responsabilité limitée. A la fin de 1898, 9205 caisses locales avaient été affiliées à ces établissements centraux. Le tableau suivant donnera un aperçu de son activité :

STATISTIQUE DES CAISSES CENTRALES ALLEMANDES

1	2	3	4	5	6	7	8	9
AU 31 DECEMBRE DE	ACTIF	PASSIF (CAPITAL D'EXPLOITATION)		CAISSES LOCALES AUPRÈS DES CAISSES CENTRALES		BANQUES AUPRÈS DES CAISSES CENTRALES		RECETTES ET DÉPENSES
		PROPRE	ÉTRANGER	DÉBIT	CRÉDIT	DÉBIT	CRÉDIT	
1898. . . .	101,213,586	4,820,462	96,234,857	83,473,698	54,777,137	1,948,119	23,800,862	1,121,326,950
1897. . . .	83,226,619	4,017,481	78,991,539	65,399,573	44,100,290	3,441,578	23,844,660	818,216,430
1896. . . .	63,895,487	3,297,726	60,487,477	45,737,881	31,727,977	2,586,545	22,850,657	459,013,001
1895. . . .	41,943,416	2,708,529	39,148,137	26,608,179	33,747,029	4,412,101	5,305,891	243,813,015
1894. . . .	19,635,399	2,270,210	17,185,462	15,309,980	13,099,317	1,029,722	3,832,041	119,590,008
1893. . . .	14,435,113	1,588,496	12,780,718	5,161,486	6,699,327	1,337,799	1,127,151	?

Entre les caisses centrales d'un côté et les caisses locales et les banques de l'autre côté, les affaires se font presque toujours par compte courant. La jeunesse de beaucoup de caisses centrales et de la plupart des caisses locales affiliées à elles force les caisses locales à avoir souvent recours à leur crédit. De là, le fréquent appel aux banques commerciales, ainsi que le montrent les colonnes 5, 6, 7 et 8 ci-dessus. Peu à peu cependant les caisses locales associées se mettent à rembourser leurs dettes de la première heure au moyen de leurs dépôts et épargnes. Il arrive un moment où les remboursements aux caisses centrales dépassent les emprunts, comme c'est déjà le cas chez quelques caisses centrales, qui existent depuis un certain nombre d'années. C'est ainsi que pendant 1898 les caisses locales ont enlevé aux 28 caisses centrales 147 152 770 marks en y versant 141 807 512 marks, de façon que, malgré l'état peu favorable du marché monétaire et malgré l'affiliation d'un grand nombre de nouvelles caisses locales, l'excédent des emprunts sur les placements n'a été que de 5 millions de marks.

Les frais d'administration sont fort insignifiants par rapport au total des recettes et des dépenses. Pendant 1898, ils ne montaient qu'à 0,31 pour 1000.

Le taux de l'intérêt a monté continuellement en 1897 et 1898. Chez plusieurs caisses centrales en 1898, cette élévation a atteint jusqu'à 1 pour 100. Tant que les caisses centrales disposent des dépôts des caisses locales affiliées, elles peuvent régler le taux de l'intérêt à leur gré. Au fur et à mesure qu'elles ont recours au crédit des banques, elles subissent l'influence du marché monétaire, de l'instabilité duquel il leur faut alors tenir compte. En moyenne, pendant l'année 1898, le taux de l'intérêt était de 3 1/2 pour 100 pour les dépôts et de un peu plus de 4 pour 100 (à peu près 4 1/4 pour 100) pour les prêts, avec 1/10e pour 100 de provision pour le côté-débit, ce qui correspondait au taux de l'intérêt de la « Preuszische Genossenschaftskasse », laquelle faisait payer jusqu'au 1er octobre 1898 respectivement 2 1/2 et 3 pour 100; jusqu'au 1er avril 1899, 3 et 4 pour 100, et depuis 3 et 3 1/2 pour 100, sans provision.

Chez seize caisses centrales, avec un total de recettes et dépenses de 1862 millions de marks, les prêts consentis aux caisses locales montaient au commencement de 1898 à 28 218 027 marks, tandis que les dépôts montaient à 18 433 178 marks. Par conséquent les caisses locales avaient emprunté 9 784 849 marks de plus qu'elles n'avaient placé. Au cours de l'année les caisses locales avaient déposé dans les caisses centrales 91 801 148 marks et leur avaient emprunté 94 360 513 marks, de sorte que la dette des caisses locales s'était accrue jusqu'à 2 559 365 marks et montait à la fin de 1898 jusqu'à 12 344 214 marks.

Il résulte de tout ce qui précède qu'il faut que le nombre des caisses locales associées soit aussi grand que possible, pour que le fonctionnement des caisses centrales soit satisfaisant. Plus ce nombre est grand, plus la liquidation des soldes de compte sera complète et moins il faut relativement de capital. Une bonne organisation du crédit agricole est plus difficile pour de petits pays, comme le nôtre, qu'elle ne l'est pour les grandes puissances. C'est donc à ce point de vue là que l'exemple de la Belgique est particulièrement à méditer.

Là aussi le crédit agricole ne s'est pas développé spontanément. Le gouvernement belge croyait alors que les deux principaux obstacles à ce développement étaient 1° des préjugés qui existaient dans les classes rurales et qui les retenaient d'emprunter en vue d'améliorer la culture; 2° la base incertaine du crédit agricole. La loi du 15 avril 1884 a eu pour but de réduire dans la mesure du possible ces deux principaux obstacles.

Pour dissiper les préjugés précités, elle autorisait dans sa première partie (De

comptoirs agricoles) un grand établissement financier, institué sous la garantie de l'État, la Caisse générale d'épargne et de retraite, à offrir des capitaux à l'agriculture. Pour affermir la base incertaine du crédit agricole, la seconde partie de la loi (Du privilège agricole) dégage le capital mobilier de l'agriculteur des entraves qui le retenaient auparavant dans un état d'indisponibilité presque absolue. Cette seconde partie ne m'offre qu'un intérêt secondaire; je ne m'étendrai donc pas là-dessus.

La première partie autorise la Caisse générale d'épargne et de retraite à employer une partie de ses fonds disponibles en prêts faits aux agriculteurs. Ces prêts sont réalisés à l'intervention de comptoirs établis dans les localités où l'utilité en sera reconnue. Le Conseil général de la Caisse d'épargne détermine le taux et les conditions des prêts, ainsi que les conditions de l'organisation ou de l'approbation des comptoirs.

Ces comptoirs agricoles sont constitués dans la forme et sous les conditions des *sociétés en nom collectif*. Malgré la responsabilité illimitée de chaque comptoir, les membres prennent (personnellement et solidairement) l'engagement vis-à-vis de la Caisse d'épargne de rembourser intégralement les prêts. A défaut de payement par les emprunteurs de toute somme exigible, le comptoir est tenu d'en opérer le versement immédiat au profit de la Caisse d'épargne. Pour cette garantie, il reçoit un tantième des intérêts payés par les emprunteurs,

Les emprunteurs ont la faculté de déposer sur les livrets de la Caisse d'épargne, au bureau de l'enregistrement, toutes les sommes de 20 francs au moins. Les déposants peuvent obtenir le retrait de tout ou partie de leurs dépôts.

Le taux de l'intérêt des prêts est fixé à 4 pour 100 par an[1], y compris le tantième alloué aux comptoirs. Ce tantième est fixé au quart du produit des opérations.

Le comptoir a pour unique objet de garantir, par la responsabilité solidaire et illimitée de ses membres, les prêts aux agriculteurs, consentis à son intervention par la Caisse d'épargne. Les associés se réunissent chaque fois que l'exigent les opérations qui leur sont proposées ou qu'ils ont acceptées. La présence de la majorité des associés est nécessaire pour les délibérations. Toute opération exige, pour être admise, l'unanimité des membres présents. Tous les prêts à faire à l'intervention des comptoirs sont soumis à l'autorisation préalable du Conseil d'administration de la Caisse d'épargne. Le comptoir donne des sûretés spéciales à la Caisse d'épargne pour la garantie des opérations faites à son intervention. Ces sûretés consistent soit en une hypothèque sur les immeubles, soit en un nantissement de valeurs mobilières à déposer à la Banque nationale. La main-levée de ces inscriptions hypothécaires et la restitution de ces gages ne peut être exigée qu'après complet remboursement des prêts ainsi garantis.

Il n'est pas étonnant que ces comptoirs aient eu peu de succès. L'organisation du crédit n'est pas assez souple, elle demande trop de formalisme paperassier. Les comptoirs exigent également de leurs membres emprunteurs des garanties hypothécaires et autres. La Caisse d'épargne exige les mêmes garanties des comptoirs et, outre cela, la responsabilité solidaire illimitée. Ainsi chaque prêt immobilise deux garanties au lieu d'une : celle fournie par le comptoir et celle fournie par l'emprunteur. Toute opération, petite ou grande, exige, pour être admise, la réunion des associés et l'unanimité des membres présents, outre l'autorisation préalable du Conseil d'administration de la Caisse d'épargne. De sorte que les comptoirs sont à peu près inutiles

1. Ce taux a été modifié par arrêté du Conseil général en date du 20 juin 1895 et fixé à 3,75 pour 100 pour les prêts supérieurs à 1,000 francs et à 3,50 pour 100 pour les prêts ne dépassant pas ce montant.

aux petits agriculteurs, c'est-à-dire justement à ceux qui ont le plus besoin de crédit agricole.

Le tableau ci-dessous indique les prêts agricoles faits à l'intervention des comptoirs agricoles, depuis 1887 jusqu'au 31 décembre 1898, lorsqu'il y avait neuf de ces comptoirs :

	NOMBRE	SOMMES
Au-dessous de fr. 1,000	62	38,900
De fr. 1,000 à 5,000	495	1,231,105
5,000 à 10,000	235	1,553,920
10,000 à 20,000	146	1,733,310
20,000 à 30,000	46	1,063,000
30,000 à 40,000	17	541,000
40,000 à 50,000	5	205,000
50,000 et au-dessus	22	1,315,000
Totaux	1,028	7,681,235

Le solde des prêts au 31 décembre 1898 montait à 4 339 329 fr., dont 1 037 150 fr. appartenant aux opérations de cette année.

Cette organisation fut considérablement améliorée par la loi du 21 juin 1894, qui a modifié la loi du 15 avril 1884 en autorisant notamment la Caisse d'épargne à faire des prêts, non seulement aux agriculteurs, mais aussi aux Sociétés coopératives de crédit agricole. A côté des comptoirs appelés à fournir leur caution pour garantir les opérations des prêts que la Caisse traite avec les agriculteurs, le législateur de 1894 a voulu favoriser le développement d'associations locales de crédit empruntant des capitaux, qui sont ensuite prêtés aux agriculteurs pour le compte des associations elles-mêmes, suivant le système allemand.

Au premier rang, on trouve donc la caisse rurale à responsabilité solidaire et illimitée, fonctionnant d'après les principes de Raiffeisen. Elle ne peut accorder du crédit qu'à ses membres et dans des conditions de garantie complète (privilège, gage, hypothèque ou caution). Diverses caisses locales se groupent en une Société coopérative centrale à responsabilité limitée, servant notamment d'intermédiaire entre les sociétés locales affiliées et la Caisse générale d'épargne et de retraite. Celle-ci n'ouvre des crédits aux caisses locales que sous la caution de la caisse centrale, à laquelle elles doivent être affiliées et qui se charge de la surveillance de leurs opérations et s'occupe de tout ce qui se rattache à leurs intérêts communs.

En vue de remplir cet objet, un service de comptes courants débiteurs et créditeurs a été réglementé et organisé dans tous les bureaux de recettes des contributions du royaume. Le compte créditeur permet aux sociétés locales d'effectuer à la Caisse d'épargne des dépôts affranchis de tous délais de remboursement; le compte courant débiteur leur permet de réaliser le crédit qui leur est ouvert par la Caisse d'épargne.

Le Conseil général a fixé uniformément à 3 1/4 pour 100 le taux de l'intérêt à appliquer aux comptes courants débiteurs, qui reçoivent inscription des sommes prêtées aux sociétés coopératives de crédit agricole ; à 3 pour 100 le taux de l'intérêt à bonifier sur leurs dépôts en compte courant. Pour les dépôts sur livrets ordinaires n'ayant pas dépassé 3000 francs, le taux de l'intérêt est maintenu à 3 pour 100; l'intérêt est calculé à 2 pour 100 sur la totalité de tout dépôt sur livrets dont le solde a dépassé cette limite de 3000 francs pendant l'exercice.

Un douzième des intérêts encaissés par la Caisse d'épargne du chef des avances de fonds, faites à la caisse rurale, est bonifié par la Caisse d'épargne à la caisse centrale

Deux douzièmes sont mentionnés annuellement parmi les charges de l'exercice de la caisse rurale, en vue d'alimenter un compte dit « Réserve conditionnelle », étant entendu qu'en cas de liquidation de la caisse rurale, ledit compte sera soldé au profit de la caisse centrale après restitution des mises. La caisse centrale peut également réclamer le payement de ce solde, en cas de modification aux statuts de la caisse rurale, comme dans le cas où celle-ci cesserait de faire partie de la caisse centrale.

Les résultats de cette nouvelle organisation ont été surprenants. Tandis que, jusqu'en 1895, on a toujours prétendu en Belgique, d'un côté que le besoin de crédit agricole ne se faisait pas sentir et d'un autre côté que les préjugés des classes rurales s'opposaient à la responsabilité solitaire et illimitée et à l'usage du crédit, nous voyons qu'il y avait le 31 décembre :

	CAISSES CENTRALES	CAISSES LOCALES
	—	—
1895.	1	20
1896.	2	77
1897.	6	165
1898.	6	204

Cinq caisses centrales et 145 caisses locales ont effectué pendant l'exercice de 1898 des dépôts à la Caisse d'épargne, c'est-à-dire sur livrets d'épargne montant à 346 591 francs, et en compte courant montant à 14 929 984 francs.

Les données fournies par ces caisses au Département de l'agriculture montrent que, pendant 1898, elles avaient fait 1062 prêts au-dessous de 250 francs, 575 de 250 à 500 francs, 200 de 500 à 1000 francs et 96 au-dessus de 1000 francs. Au contraire des comptoirs, les caisses rurales servent surtout les intérêts des petits agriculteurs.

Des 1933 prêts, faits en 1898, 49 avaient été garantis par le privilège agricole, 16 par une hypothèque, 27 par un gage et 1841 par une caution simple.

Il résulte de ces données qu'en Belgique les caisses rurales fonctionnent bien plutôt comme caisses d'épargne que comme caisse de prêts. C'est là que réside la cause qui fait que le rôle de prêteuse attribué à la Caisse générale d'épargne et de retraite par la loi de 1894 est si insignifiant. Le fait qu'en Belgique les dépôts des caisses rurales dépassent déjà maintenant le total de leurs prêts est un phénomène que je ne saurais expliquer. En Allemagne, c'était le contraire, comme nous venons de le voir, surtout chez les caisses nouvelles. Il est hors de doute que l'introduction du compte courant entre la Caisse générale d'épargne et de retraite et les caisses rurales a grandement favorisé le développement des caisses rurales. La Caisse générale d'épargne joue le même rôle que les caisses centrales en Allemagne. Son organisation, embrassant le royaume entier et à laquelle coopèrent les receveurs, la met éminemment à même de remplir cette fonction, mieux que ne saurait le faire n'importe quelle caisse centrale. Ce qui en même temps réduit à un minimum les frais, ainsi que la marge entre le taux de l'intérêt des dépôts et celui des prêts.

C'est pourquoi il me semble que les petits pays où le fonctionnement d'une caisse centrale rencontrera de grandes difficultés, surtout au commencement, devraient imiter l'exemple de la Belgique. Non pas pour mettre à la disposition des agriculteurs de l'argent à bon marché aux dépens des autres citoyens, comme si l'État était une sorte de Providence, dont tous les contribuables attendent la provende, sans s'apercevoir qu'en définitive, ce sont eux-mêmes qui en font les frais.

Pas du tout. Mais seulement pour faire un usage des plus utiles d'une institution de l'État, qui se prête éminemment à un service pareil et qui peut fonctionner dans

le sens que j'indique sans risques dont il vaille la peine de parler. L'exemple de l'Allemagne, aussi bien que celui de la Belgique, ont montré qu'il ne faudrait qu'un capital relativement petit. Il est à présumer que les caisses rurales, au bout de quelques années, offriraient plus de dépôts qu'elles ne demanderaient d'emprunts.

Grâce à une organisation pareille, les caisses d'épargne locales, dites particulières, rendues plus ou moins superflues par l'institut gouvernemental, la Caisse d'épargne postale, pourraient trouver une nouvelle et importante sphère d'activité, préconisée entre autres, à plusieurs reprises, par M. Armand Sassen, directeur de la Caisse d'épargne postale des Pays-Bas; qui, en outre, dans la séance du Comité officiel néerlandais d'agriculture, tenu à la Haye le 17 février 1898, a défendu avec force la thèse que, bien loin de rejeter, sur ce terrain, l'intervention, le soutien de l'État, il faudrait au contraire s'en assurer, dans les cas où le besoin s'en ferait sentir. A cette thése, la grande majorité de l'assemblée a donné son approbation. Et ce seraient là, ce me semble, des services que la caisse d'épargne postale pourrait rendre aux classes rurales, services dont on ne saurait guère exagérer l'importance, surtout dans les petits pays, où jusqu'ici l'organisation du crédit agricole a rencontré de grandes difficultés et fait peu de progrès. C'est surtout en vue de ces petits pays que je souscris volontiers à ce que M. Leroy-Beaulieu a écrit à ce sujet dans l'*Économiste français* du 21 février 1886 :

« Il en devrait être des fonds d'épargne à peu près comme de cette humidité que le soleil pompe sur tous les points de la surface terrestre, qu'il condense en nuages et qu'ensuite il déverse au moment opportun sur tous les points où il l'a recueillie pour arroser la terre et la rendre féconde. Après les avoir réunies, restituer aux diverses localités, tout au moins aux différentes régions, les molécules des capitaux qui s'y sont formés, voilà quel devrait être le rôle des Caisses d'épargne. Quelques pays comprennent qu'il en doit être ainsi. »

Conclusions.

Dans les petits pays à caisse d'épargne postale, il importe de l'utiliser pour le placement fécond des excédents d'encaisse des caisses rurales et pour faire les avances qui couvriront leurs manques temporaires de fonds.

XII

LE CADASTRE DANS LES PAYS-BAS

PAR M. J. BOER Hz
Géomètre du cadastre, à Utrecht.

Le cadastre hollandais est d'origine purement française. Il a été institué entre 1812 et 1832, conforme aux prescriptions du « Recueil méthodique des lois, décrets, règlements, instructions et décisions sur le cadastre de la France ».

C'est pour cela qu'on y retrouve les mêmes qualités, mais aussi les mêmes imperfections qui adhèrent à cette institution. Le but principal dans les deux pays était tout bonnement la péréquation de l'impôt foncier, mais il s'ensuivait que le cadastre n'était pas appuyé sur une délimitation régulière. On se bornait à mesurer les parcelles d'après l'état apparent de la jouissance.

Les chiffres, représentant les distances mesurées, n'ont pas été conservés. Les parcelles sont généralement représentées sur des échelles minuscules. Il faut y ajouter l'inexpérience des premiers opérateurs, l'imperfection des instruments et des méthodes. Ajoutons encore que les limites n'ont pas été fixées après un débat contradictoire entre les propriétaires. Il s'ensuit de tout ceci que le cadastre ne fut primitivement d'aucun poids devant les tribunaux, pour fixer l'étendue de la propriété même au point de vue de la possession légale.

Tout cela n'empêchait pas que, les opérations terminées, l'administration, chargée de la tenue des livres terriers, dits registres hypothécaires, s'appropriait des résultats, comme cela s'est fait dans bien d'autres pays.

La parcelle cadastrale devint dès lors l'unité, sur laquelle repose la tenue, la conservation de ces livres.

Pour atteindre ce but, on a prescrit dans les lois néerlandaises que les actes ou les jugements, destinés à être inscrits dans ces registres pour constituer ou transmettre un droit de propriété ou un autre droit réel immobilier, devront contenir la désignation cadastrale des immeubles qui en font l'objet. Quoique aucune loi n'inflige une amende pour l'omission de cette désignation dans les actes sous seing privé, on n'en trouve guère dans lesquels les numéros du cadastre n'ont pas été mentionnés.

Cette mesure en amenait une autre. Une fois le cadastre constitué comme base de la tenue des livres terriers, la *conservation* de ce cadastre devenait indispensable.

Ce travail a été pénible, quelquefois même impossible sans rénovation partielle. La mutation entraîne le changement sur le plan de bien d'autres limites; souvent la conservation régulière n'est guère possible sans rénovation totale d'un plan ou du cadastre d'une commune entière.

Le nombre des géomètres, chargés de la conservation et de la rénovation du cadastre, s'est accru peu à peu jusqu'à ce qu'on en compte aujourd'hui 190; les dépenses annuelles s'élèvent maintenant à plus de 1 200 000 francs.

Ces dépenses n'ont pas été inutiles cependant. La conservation du cadastre et son

accouplement à la tenue des livres terriers ont beaucoup contribué au développement du crédit foncier. Cette conservation a en outre largement facilité la revision périodique du revenu imposable des immeubles bâtis et non bâtis, de sorte que l'assiette équitable de l'impôt foncier repose sur des bases solides.

Nous pourrions énumérer encore d'autres avantages que la conservation du cadastre fournit à l'État et aux citoyens. Mais plus que par une énumération la grande importance d'un cadastre conservé sautera aux yeux par une simple comparaison des avantages mentionnés, aux pertes considérables et assez connues, que la France a éprouvées en négligeant la conservation de ses plans cadastraux.

Beaucoup de conventions qui regardent des lots de parcelles cadastrales reposent sur un arpentage officiel précédent; les limites nouvelles ont été fixées alors par des mesures, qui sont conservées au bureau du cadastre et servent plus tard à rétablir la limite, si elle a disparu ou elle a été déplacée.

En Hollande, si les juges de paix n'ont pas, comme en France, le droit de prendre connaissance des actions en bornage, celles-ci appartiennent à la compétence des tribunaux. Les frais des arrêts sont par conséquent presque toujours plus hauts que la valeur vénale de la partie de terrain en litige.

Les tribunaux confient ordinairement l'expertise sur le terrain aux géomètres du cadastre. Il est évident que ces géomètres cherchent leur lumière surtout dans les archives cadastrales, et les arrêts des tribunaux sont en général d'accord avec les rapports des experts.

La conséquence de cet état de choses est que les propriétaires préfèrent soumettre leurs querelles aux géomètres sans intervention du tribunal. Le géomètre opère en officier public parfaitement désintéressé, il ne profite même pas des frais que ses occupations entraînent, ceux-là coulent dans le Trésor.

Les propriétaires ont fini par se familiariser avec l'idée, quoique fausse, que le cadastre contient la preuve du droit de propriété en fait de limites.

Tout cela n'a pas tardé à influencer sur la signification des plans cadastraux. Quoique le cadastre fût d'origine purement fiscale, quoique en théorie il n'ait pas de force probante, les circonstances, les faits — toujours plus forts que les théories — ont fini par lui donner une influence prépondérante dans les décisions en fait de litiges sur les limites.

On comprendra aisément que la confiance exagérée dans les opérations du géomètre a rendu sa position un peu pénible. Souvent il ne dispose pas de données assez exactes pour retrouver les limites. Même quand ces données ne manquent pas de précision, il se demande, non sans scrupule si, peut-être, elles n'ont pas rapport à la vraie limite, mais à quelque limite de jouissance apparente.

Comme nous venons de dire, on a commencé depuis longtemps la réfection du cadastre en renouvelant les plans devenus tellement inexacts que leur conservation devient difficile ou impossible. Une cinquième partie de toutes les communes a déjà été signalée comme ayant besoin de rénovation et, sans doute, la réfection finie, les autres communes suivront.

Mais, chose étrange, quoique la tâche que le cadastre a à remplir ait subi des changements profonds depuis sa confection, le système qui régit sa réfection est resté en substance le même. Aujourd'hui, comme au commencement de ce siècle, les géomètres opèrent d'après la jouissance apparente ; une délimitation n'est pas prescrite.

Cependant les géomètres ont étudié cette question; ils se sont inspirés par les exemples d'autres pays civilisés. Depuis quinze ans ils ont fondé une association nommée « Vereeniging voor kadaster en landmeetkunde » pour propager des idées

plus saines; ils ont projeté les principes d'un nouveau système pour la réfection du cadastre. Ces principes ont été acceptés unanimement dans l'Assemblée générale de cette Société en 1888, tandis que la base juridique de ce système a été également acceptée par la Société juridique néerlandaise (Nederlandsche Juristen-Vereeniging) en 1893.

Ces principes ont une ressemblance frappante avec ceux arrêtés par la « Commission extra-parlementaire du cadastre » en France, instituée en 1891 et qui ont déjà été réalisés partiellement dans la loi du 17 mars 1898.

Voici les principes cardinaux :

1° En cas de réfection du cadastre d'une commune, les opérations pour le lever du plan *seront précédées d'une délimitation régulière.*

La délimitation sera *facultative, excepté* pour l'État, les communes et les autres organes semblables; elle n'entraînera pas l'obligation du bornage, qui sera favorisé par l'importation et la vente à prix modéré de pierres bornes.

Les limites en litige seront figurées au plan par des signes spéciaux. Ces signes avertiront les acquéreurs qu'il y a là un germe de procès; ils déprécieront la valeur vénale des deux propriétés contiguës. Les deux voisins ont donc le même intérêt à faire disparaître une telle désignation de leur limite, et il vaut mieux pour eux empêcher sa naissance en s'unissant à l'occasion de la délimitation générale. Les tentatives en Hollande et l'expérience dans les États germaniques ont prouvé que cette union réussit presque toujours avec un peu d'habileté du géomètre délimitateur.

La délimitation s'opérera d'une manière très simple en Hollande, parce que toute action en bornage est restreinte à la limite en litige et ne peut entraîner le déplacement d'autres limites, comme cela se fait en France.

La délimitation est donc une affaire qui, pour chaque limite, ne regarde que les deux voisins. Pour ces raisons, il n'est pas nécessaire de la rendre obligatoire. On peut confier la direction au géomètre en sa qualité d'officier public, et éviter toutes les peines et toutes les dépenses provenant de l'institution d'une Commission de délimitation.

2° Pour les limites établies après débat contradictoire entre les propriétaires, *le cadastre aura force probante, sauf preuve contraire.*

3° *Le cadastre sera composé de deux parties distinctes : le cadastre foncier et le cadastre fiscal. Les deux cadastres doivent être combinés et non confondus.*

La division du cadastre en deux parties amène d'immenses avantages tant pour l'économie rurale que pour l'État. Elle simplifie la confection et la conservation du cadastre en diminuant considérablement les frais.

Il n'est pas possible de développer ici tous ces avantages, parce qu'ils sont, pour la plupart, de nature technique ou administrative. D'ailleurs on peut les trouver dans les procès-verbaux de la Commission extra-parlementaire du cadastre.

4° Il sera formé un réseau de bornes-repère dans chaque commune dont on veut renouveler le cadastre.

La position de toutes les limites des unités foncières (ilots de propriété) sera établie géométriquement en relation avec ces bornes-repère. Les mesures devront comporter la preuve de leur exactitude.

Les bornes-repère, établies d'une manière solide, sont indispensables, si l'on veut tenir le cadastre renouvelé constamment à jour avec l'exactitude inhérente aux opérations de la réfection.

XIII

LES SOCIÉTÉS COOPÉRATIVES DE CONSOMMATION ET DE PRODUCTION EN HONGRIE

PAR M. ELEMER DE BALOGH

Secrétaire général de l'Union centrale « La Fourmi » des Sociétés coopératives de consommation et de production en Hongrie, à Budapest.

Voilà près de dix ans que — encouragé par le succès des tisserands de Rochedale — on a créé dans quelques régions de la Hongrie des sociétés coopératives de consommation. Ce furent surtout des prêtres et quelques philanthropes enthousiastes qui ont fait des efforts à cet égard, mais leurs tentatives ont rarement obtenu les résultats qu'elles méritaient.

Cela s'explique. Les principes ne suffisent pas pour faire prospérer les associations de ce genre; il faut encore une bonne administration, un contrôle facile et bien organisé. Et c'est ce qui a manqué dans la plupart des premières sociétés coopératives de consommation créées en Hongrie. On n'avait importé de l'étranger que la simple idée, mais on ne connaissait guère les côtés pratiques de la question. Aussi l'idée a-t-elle bien tardé à prendre racine dans notre pays.

Lorsque le manque de méthode causa bientôt des pertes morales et matérielles, le peuple s'en prit à l'idée, et sa confiance fut fortement ébranlée dans bien des régions.

Les chefs du mouvement comprirent leur faiblesse et s'associèrent instinctivement aux tentatives de centralisation faites de temps à autre. Mais, ici, ce fut une nouvelle déception pour les sociétés qui, jusque-là, avaient agi isolément, chacune pour soi; en même temps, les sociétés centrales successivement créées échouèrent à tour de rôle. L'idée n'en fut que plus compromise encore.

Les causes qui avaient fait échouer les petites sociétés était partout les mêmes : la méthode défectueuse suivie par les fondateurs, l'insuffisance du capital de premier établissement, enfin le manque absolu de compétence et de pratique.

Assise sur des bases aussi faibles, aussi fragiles, comment l'institution aurait-elle pu triompher des difficultés inhérentes à tout début et vaincre les nombreux ennemis qui la combattaient sans scrupule?

Mais si les premiers pas des sociétés de consommation ont été décourageants, les sociétés de crédit, elles, dirigées par la main énergique du comte Alexandre de Károlyi — le Chambrun hongrois, comme on l'appelle parfois, — présentent, par contre, l'aspect d'un essor étonnant.

Ici, le mouvement est dirigé par un puissant établissement central, et partout où l'idée de la coopération a pris racine dans l'esprit du peuple, on voit la misère s'atténuer, les symptômes du bien-être s'affirmer de plus en plus.

La cause des sociétés coopératives de consommation devait être prise en main par un homme tel que le comte Alex. de Károlyi, pour prévaloir, pour réussir en Hongrie

C'est au printemps de l'année 1898 que le noble comte fonda — sous le nom de *Hangya* (La Fourmi) — l'Union coopérative centrale de consommation et de production de l'Association des agriculteurs hongrois. Cette institution est appelée à faire, pour les sociétés de consommation et de production ce que l'Union centrale des sociétés coopératives a fait pour les associations de crédit mutuel créées dans les communes.

L'avenir des sociétés de consommation et de production est d'autant plus intimement lié au sort de la société centrale que le peuple hongrois n'a malheureusement pas encore pris l'habitude de s'associer pour assurer son bien-être moral et matériel par ses propres forces, de sa propre initiative. L'impulsion doit venir d'en haut, car on n'arrivera à rien faire sans la propagande énergique d'une institution centrale.

C'est pour cela que nous croyons devoir exposer l'organisation de la société coopérative centrale dont nous venons de parler; car, faute de la connaître, il serait difficile de se rendre exactement compte du mouvement coopératif en Hongrie.

Il y a peu d'entreprises qui aient rencontré, dès leurs débuts, autant de difficultés que l'institution dont nous allons parler. La situation générale n'était rien moins que favorable pour inaugurer une action sociale dans le pays. L'esprit public était engourdi; les difficultés qui surgissaient à chaque pas décourageaient jusqu'aux amis les plus dévoués des intérêts du peuple.

On comprend dès lors que la graine ait commencé par tomber sur un sol stérile et que le résultat n'ait pas été en rapport avec les efforts prodigués par les initiateurs isolés.

Une autre difficulté résidait dans la nature de l'entreprise. On n'avait pas de modèle à copier, pas d'expériences recueillies à l'étranger, attendu qu'il n'y avait, sur le continent, aucune société coopérative qui eût entrepris la solution d'une tâche aussi large et aussi étendue.

Nous dûmes avancer avec précaution dans cette voie peu explorée, chercher la forme et l'organisation qui convenaient le mieux à nos conditions particulières et au caractère spécial du peuple hongrois.

Puis, en présence d'ennemis dont nous ignorions la tactique et des obstacles qui se présentaient, il fallut former et instruire des spécialistes, ce qui, d'après les expériences acquises, continuera à être une de nos tâches les plus difficiles, les plus ardues.

La *Fourmi* inaugura ses services au printemps de l'année 1898, et les dix mois du premier exercice se passèrent en tentatives. Nos sociétés coopératives étaient encore trop peu nombreuses pour pouvoir supporter les frais de premier établissement, et si ces débours n'ont pas entamé le capital social, nous en sommes redevables à l'esprit de sacrifice des fondateurs.

Mais les expériences acquises au cours de cette année de luttes ont établi la base de nos travaux. Les chefs du mouvement ont appris à connaître et à mesurer les difficultés qui doivent être écartées graduellement et avec esprit de suite, pour qu'ils puissent se rendre maîtres de la situation. Ils ont fini par trouver la voie dans laquelle ils devaient s'engager pour atteindre le but proposé.

Tout cela coïncida avec le changement survenu, durant l'été de l'année 1899, dans la vie publique de la Hongrie. L'organisme social engourdi se saturait d'une sève nouvelle, et le courant général, si favorable à la coopération, stimulait les champions de la bonne cause à redoubler d'activité et d'efforts.

Le nombre de nos sociétés coopératives, qui avait commencé par arriver à trente et

était resté ensuite stationnaire, monta tout d'un coup à soixante-dix (à la fin de l'année dernière) et, aujourd'hui, il a de beaucoup dépassé la centaine.

Ces chiffres prouvent que la jeune institution est viable et qu'elle marche déjà toute seule. La démonstration nous en est aussi fournie par le commerce sans cesse croissant des produits du sol.

La *Fourmi* a plusieurs champs d'activité.

Elle *fonde* des sociétés coopératives de consommation et *réorganise*, en cas de besoin, celles déjà existantes.

Elle *contrôle* le fonctionnement des sociétés qui lui sont affiliées et est leur *intermédiaire pour leurs transactions sur marchandises*. Son immixtion est justifiée par le fait que la plupart des sociétés sont dirigées par des prêtres, des maîtres d'école et des propriétaires fonciers, gens peu orientés sur les marchés d'achat et de consommation des produits. Sans l'intervention de l'Union centrale, ils seraient forcés de recourir aux commerçants, et ceux-ci, — sachant que la coopération vise, en fin de compte, non seulement tels ou tels petits boutiquiers, mais le commerce intermédiaire en général, — n'auraient garde de favoriser l'essor de la coopération.

Il y a encore un autre motif qui engage les sociétés à faire leurs affaires par les soins de l'Union centrale. Il est manifeste que le principe de la coopération tendant à obtenir pour les associés les plus grands avantages matériels du chef des achats en commun et en gros, s'applique aussi aux sociétés, et que l'organe commun de cent ou de mille sociétés coopératives obtiendra dans ses achats des réductions de prix bien plus considérables qu'une petite société locale inconnue. Il en est de même pour les ventes de produits agricoles.

La *Fourmi* ne se préoccupe pas seulement du bien-être matériel du peuple; elle embrasse encore dans son programme la vie intellectuelle et morale. Les associations de province affectent une partie de leurs bénéfices à la création d'une caisse spéciale qui leur permet de constituer, avec l'appui moral de l'Union centrale, des institutions d'utilité publique susceptibles de servir les intérêts matériels et intellectuels de leurs adhérents.

L'Union centrale a des organes spéciaux pour la *propagande*, pour la *création*, l'*organisation* et le *contrôle* des sociétés, pour les *transactions en marchandises*, comme aussi pour la *direction intellectuelle* qui centralise et harmonise l'ensemble des efforts.

Les délégués de l'Union centrale, parmi lesquels nous rencontrons plus d'un champion distingué de la coopération, parcourent les différentes parties du pays. Ils ont la mission de chercher — dans chaque commune importante, si possible, — un homme jouissant de la confiance générale et disposé à épouser la cause de la coopération, à la propager et à assumer le rôle d'initiateur du peuple.

Cet homme est alors appelé à faire de la propagande. Il s'efforce de gagner les gens instruits, les prêtres, les instituteurs, tous ceux qui, par leur situation ou par leurs fonctions, sont plus particulièrement à même de diriger ou de conseiller le peuple. Cela obtenu, il s'entend avec eux pour arrêter les principes, qu'il s'agit de conformer aux conditions locales, sur lesquels la société sera organisée : montant des parts d'associés, modalités des versements échelonnés de ces parts, fixation du degré de responsabilité de chaque membre, composition du comité de direction.

Nous avons mentionné, en premier lieu, la *part d'associé*. Ici, il importe de mettre d'accord deux considérations apparemment opposées. D'une part, il est à désirer que le montant de la part soit suffisamment élevé (30 francs au moins), pour que la société dispose de capitaux et ne se trouve pas dans la nécessité de recourir au cré-

dit. D'autre part, il faut faciliter l'adhésion même aux plus pauvres, ce qui est impossible si la part d'associé n'est pas accessible à toutes les bourses.

La question ne peut être tranchée convenablement que si on la combine avec les modalités de versement, c'est-à-dire si, comme cela se fait chez les sociétés de crédit mutuel, les parts de montant un peu élevé sont libérées par des versements minimes, éventuellement de 20 centimes.

D'après les expériences faites, une société coopérative de consommation a besoin d'un capital comportant 40 francs, en moyenne, par adhérent.

L'Union centrale s'applique ensuite à ce que, en dehors de la part libérée, les adhérents assument la garantie limitée pour les engagements de la société à laquelle ils appartiennent, au moins jusqu'à concurrence du quintuple de leur part. La société acquiert aussi un crédit dont elle a grandement besoin, surtout à l'époque de ses débuts.

Le comité de direction se compose en général de cinq à huit personnes intelligentes et intègres, qui jouissent de l'estime et de la confiance générales et qui sont disposées à prêter leur concours à titre gracieux le plus souvent. L'un des membres du comité tient la caisse, l'autre se charge de la comptabilité, le troisième de la correspondance, le quatrième dirige l'ensemble du service. La besogne ainsi répartie, nul ne sera occupé outre mesure.

Une fois l'organisation établie, on fait de la propagande parmi la population. On convoque une réunion publique dans laquelle les organisateurs exposent leur but et les grandes lignes de leur projet. Ils profitent de l'occasion pour édifier l'imagination populaire qui se fait parfois d'étranges idées sur la coopération.

Ainsi, on explique au peuple que la société coopérative ne vend qu'*au comptant*, car elle ne tend pas seulement à fournir à ses adhérents de la bonne marchandise à des prix relativement bas, mais elle s'attache aussi à leur inculquer l'esprit d'économie, à les *déshabituer des achats à crédit*; elle leur enseigne qu'il est dangereux de consommer une chose avant de savoir ce qu'elle coûte. Extirper cette mauvaise habitude, enracinée malheureusement chez le peuple hongrois, constitue une tâche dont on ne saurait exagérer la portée.

Il est vrai que le cultivateur ne gagne de l'argent que dans certaines saisons de l'année, qu'il a besoin de crédit en hiver et en automne, qu'il fait des dettes chez le boutiquier, ce qui l'empêche de se fournir à la société. Si le mal est profondément enraciné, la société de consommation doit être précédée d'une société de crédit mutuel qui arrache les gens endettés des griffes du boutiquier usurier et leur donne les moyens d'acheter au comptant à la société de consommation. Dans les régions habitées par une population pauvre et endettée, il est dangereux de commencer le sauvetage social par la création de sociétés de consommation.

Autre remarque importante : la société coopérative ne vend qu'à ses membres. Du moment que le magasin de la société est accessible à tout le monde, il ne se trouvera personne qui souscrira à des parts d'associé ; on verra même sortir de l'association ceux qui y ont déjà adhéré. En outre, il faut bien faire prévaloir le but élevé de la coopération ; aussi doit-on faire comprendre aux plus simples que les bienfaits de la coopération n'existent que pour les associés.

Après la réunion publique, on distribue des feuilles de souscription, pour que la société puisse se constituer au plus tôt.

Le délégué de l'Union centrale préside à l'assemblée constitutive, après laquelle il discute avec le comité de direction les divers détails à régler : le magasin qu'il convient de louer, le gérant à nommer pour le magasin, l'installation, le mode d'approvisionnement, la comptabilité, le contrôle et la gestion financière.

Le magasin sera ouvert au centre de la commune, tant que faire se peut. Il est désirable que le gérant puisse habiter la même maison.

On confie généralement le magasin à un jeune commerçant de probité reconnue et pouvant verser un cautionnement. On le préfère marié. Dans les sociétés qui prévoient un mouvement d'affaires de 24 000 francs par an, on lui donne des appointements fixes de 70 francs environ, puis le logement, le chauffage, l'éclairage et 1/2 pour 100 sur le chiffre des opérations.

On lui adjoint, moyennant un petit salaire, un garçon chargé de la grosse besogne, qui aide aussi à servir les clients et qui, en cas de besoin, peut remplacer provisoirement le gérant.

De cette manière, les frais de régie montent à environ 1600 francs par an, somme facile à supporter par la société coopérative.

L'association se constituant sur un pied plus modeste doit réduire au minimum ses frais généraux. Son magasin ne peut être géré que par un individu ayant encore une autre occupation; on ne l'ouvre qu'à certains jours de la semaine ou encore pendant certaines heures de la journée.

Le choix des articles et produits à mettre en vente a une importance extrême. L'expérience a démontré que la société coopérative se rend populaire si elle vend tout ce qui doit se trouver dans une boutique de village. On ne saurait arriver autrement à supplanter le boutiquier usurier, ce qui est, en somme, le but à atteindre.

L'aménagement du magasin et l'approvisionnement incombent à l'Union centrale. Son agent y concourt personnellement; il indique au comité de direction les prix de vente à pratiquer, détail fort important pour une société faisant ses premiers pas. Comme bien on le conçoit, il n'est pas opportun d'aller trop au-dessous des prix des boutiquiers de la localité.

L'Union centrale a en dépôt une partie des marchandises et articles dont elle a besoin. Pour le reste, elle passe des contrats avec les fabricants et les commerçants en gros.

Les *contrôleurs* de l'Union visitent les sociétés affiliées deux ou trois fois par an et y dressent l'inventaire au moins une fois par an. Ils procèdent à la revision des livres et registres à n'importe quel moment de l'année, lorsqu'ils le croient nécessaire. C'est l'Union centrale qui dresse les bilans et les comptes de l'exercice.

Le gérant du magasin en province est contrôlé de deux façons.

Pour les sociétés ayant un grand mouvement d'affaires, on crée un poste de caissier de magasin. On délivre au gérant un livre à souche sur lequel il inscrit chaque vente ; l'acheteur remet le talon au caissier, tandis que la souche reste entre les mains du gérant. Chaque soir, l'un des directeurs additionne les souches dont le montant doit correspondre à l'argent se trouvant en caisse.

Dans un grand nombre de sociétés, ce sont les associés qui passent, à tour de rôle, une journée au magasin, afin d'y fonctionner comme caissiers.

En dehors de ce contrôle, il en est encore un autre absolument indispensable c'est le décompte des marchandises. Le comité de direction remet au gérant les marchandises évaluées au prix de vente fixé et les passe au débit de son compte. D'autre part, les produits de la vente remis tous les soirs au caissier sont inscrits au crédit du gérant. La différence des deux comptes doit représenter la valeur des marchandises en magasin lorsqu'on en dresse l'inventaire.

La Société de consommation peut étendre ses opérations dans les communes voisines, sans avoir besoin de modifier son organisation. Il lui suffit de recruter des adhérents qui viendront faire leurs achats dans son magasin.

Pour ne pas être obligés de venir un à un au siège de la Société, les membres hab

tant les communes voisines peuvent charger l'un d'entre eux de recueillir les commandes et de leur porter les marchandises, une ou plusieurs fois par semaine. Cet homme de confiance est désigné à la majorité des voix des membres intéressés, mais il ne peut entrer en fonctions qu'après avoir été agréé par le comité de direction. La nomination se fait pour un an ; elle est renouvelable.

Telle est la voie suivie pour élargir de plus en plus le champ d'activité des Sociétés coopératives de consommation.

Il va sans dire que l'homme de confiance dont nous venons de parler ne peut vendre les marchandises qu'aux prix du tarif arrêté par le comité de direction, de sorte que les adhérents des communes avoisinantes achètent tout aussi bon marché que les membres habitant la localité même où se trouve le siège de la Société.

L'homme de confiance ne peut toucher pour sa peine et pour le transport que 2 à 3 pour 100 de la valeur des marchandises qu'il transporte ; cette rémunération lui est remise par le caissier de la Société, une fois par an, par trimestre ou par mois.

Cet individu est soumis au contrôle des membres. S'ils le désirent, il doit leur présenter son livret de commission, pour qu'ils puissent se rendre compte des prix pratiqués. Chaque membre a, du reste, le droit de faire ses achats lui-même et de se passer de l'intermédiaire. Si celui-ci cause à la Société un préjudice matériel, les adhérents de la commune respective ont à le supporter solidairement, jusqu'à concurrence de leurs parts d'associés.

Cette organisation présente des avantages très appréciables. Elle réduit les frais de premier établissement, de manutention et de transport, et permet d'éviter les comptes compliqués requis par une organisation spéciale, de simplifier les écritures, d'accroître la force matérielle et morale de la Société, aussi bien vis-à-vis des membres qu'à l'égard des fournisseurs et des commerçants. Les petites Sociétés indépendantes, ayant peu de capital, succombent facilement dans la lutte contre le boutiquier usurier.

Les Sociétés régionales sont créées dans les localités qui s'y prêtent de par leur situation géographique et dans lesquelles on trouve assez de personnes ayant la compétence et la bonne volonté requises.

Jusqu'ici, la *Fourmi* s'est affiliée trois sociétés régionales, parmi lesquelles celle d'Eperjes est la plus importante. Actuellement, on s'attache surtout à l'organisation d'associations de cette catégorie.

L'administration de l'Union centrale est concentrée dans les mains du secrétaire général, qui gère les affaires de l'association dans la limite des pouvoirs qui lui ont été conférés par le conseil d'administration. C'est à lui qu'incombent les tâches morale et intellectuelle, ainsi que les travaux de bureau et les publications diverses.

L'Union fait paraître une revue bi-mensuelle intitulée *Svövet-Kezés* (la Coopération) et rédigée par M. Etienne Bernát.

Les expériences recueillies montrent que les petites Sociétés ne réussissent que fort difficilement, vu que leur frais généraux excèdent le bénéfice pouvant résulter de leur petit mouvement d'affaires et qu'elles sont trop faibles pour faire concurrence aux boutiquiers de village.

Dans les grandes villes et dans leurs environs, la situation des Sociétés est assez difficile. Elles prospèrent plutôt dans les localités éloignées des centres importants et où le boutiquier usurier a longtemps régné en maître.

La plupart des Sociétés ont déjà obtenu de bons résultats. C'est surtout le cas dans les localités où l'association est dirigée par le prêtre ou bien dans lesquelles les gens éclairés se sont groupés pour favoriser la coopération.

Point n'est besoin d'énumérer les moyens par lesquels les boutiquiers cherchent à

discréditer l'institution. Leurs agissements sont connus dans tous les pays. Mais depuis la constitution de l'Union centrale, la coopération marche résolument vers son but.

Si la *Fourmi* continue à se développer comme par le passé, elle arrivera peut-être, d'ici quelques années, à tenir tête même aux grands syndicats, aux trusts commerciaux et autres.

Le passé des Sociétés coopératives, en Hongrie, est encore trop récent pour qu'on puisse en tirer des conclusions, en préciser les effets. Ce que nous pouvons constater, c'est que les Sociétés coopératives bien dirigées ont eu raison, dans la plupart des cas, de l'usure avec les marchandises. Les boutiquiers ont compris que les réductions de prix, consenties au détriment de la qualité et de la bonne mesure, ne peuvent induire le peuple en erreur que pour un très court laps de temps, et ils se sont résignés à la concurrence honnête. L'Union n'en veut pas davantage ; elle ne tend pas à la ruine des petits commerçants ; elle tient seulement à modérer leur avidité, à leur imposer des procédés humains.

Quant à la vente des produits par la voie de la coopération, elle n'en est encore, chez nous, qu'à ses tout premiers débuts.

Les syndicats de laiterie font, toutefois, exception ; ils ont pris quelque essor, par suite de la direction donnée par le ministère de l'agriculture.

Les transactions en céréales et en vins marchent très lentement, faute de capitaux ; cette catégorie de Sociétés coopératives exige de grandes dépenses d'établissement et un fonds de roulement important.

Fidèle à son programme, la *Fourmi* a fait des tentatives dans cette branche également, mais ses Sociétés coopératives pour la vente de céréales ne commenceront à fonctionner qu'en automne de l'année courante.

Nous pensons que, pour réussir ici, il faut commencer, non pas avec un ou deux élévateurs, mais avec vingt et trente silos à la fois, faute de quoi il est impossible de faire le commerce des grains d'une manière sérieuse. C'est ce que l'Union centrale doit faire, pour peu qu'elle veuille aboutir. Par contre, une petite société locale ne pourra faire concurrence qu'au commerçant de l'endroit et n'obtiendra pour ses membres que des réductions minimes se chiffrant par centimes, ce qui ne suffit guère pour propager la coopération dans cet ordre d'idées. Ce n'est pas le profit du petit commerçant que le cultivateur envie ; ce sont les gros boursiers, les accapareurs et les trusts qui lui font peur, car, d'un seul trait de plume, ils prennent le fruit des pénibles travaux de milliers et de milliers de cultivateurs. Et cet ennemi est trop puissant pour que la petite Société coopérative d'un village puisse lui faire la guerre.

C'est pourquoi il importe de commencer la lutte avec de gros capitaux et sur toute la ligne à la fois.

Espérons que nous y arriverons un jour. En tout cas, les auspices semblent assez favorables.

XIV

LES MARCHÉS A TERME A DÉCOUVERT ET LEUR INFLUENCE PERNICIEUSE SUR L'AGRICULTURE L'INDUSTRIE ET LE COMMERCE

Par M. le Comte Robert ZELEŃSKI

Membre de la Chambre des Magnats, vice-président de la Société nationale d'agriculture de Hongrie.

Le bien-être de la classe agricole est soumis à l'influence de deux facteurs principaux : la quantité de la récolte et le prix auquel elle peut être vendue.

Au cours du dix-neuvième siècle, la quantité de la récolte a considérablement augmenté, grâce aux progrès accomplis par l'agriculture. Par contre, on ne saurait affirmer que les conditions de vente se soient bien sensiblement améliorées, depuis le temps où le commerce des céréales n'avait à sa disposition que le roulage, les navires à voiles et les messagers.

A cette époque-là, quand la récolte avait été bonne, l'agriculteur avait peine à transformer ses blés en argent comptant; avait-elle été mauvaise, le consommateur devait payer des prix de famine.

Aujourd'hui encore, malgré l'emploi de la vapeur et de l'électricité qui permet la mobilisation rapide des nouvelles et des produits, les prix varient et oscillent tout comme auparavant. A de longues périodes de baisse, pendant lesquelles les agriculteurs du monde entier s'appauvrissent et se ruinent, nous voyons succéder, durant des périodes généralement très courtes, des prix de famine qui imposent aux classes de consommateurs pauvres les plus dures privations.

Ces faits m'ont vivement frappé et, dans le présent exposé, je me propose de démontrer, le plus clairement possible, pourquoi ni le producteur, ni le consommateur ne peuvent jouir des avantages que sembleraient devoir leur assurer les moyens de communication perfectionnés dont on dispose actuellement; je tâcherai de montrer aussi quels sont les facteurs qui y mettent obstacle.

Si je cherche l'explication de ces phénomènes dans les ouvrages traitant d'économie politique ou d'affaires de Bourse, je perds tout simplement et mon temps et ma peine. En effet, je ne trouve, dans la plupart de ces livres, que des descriptions de l'organisation des Bourses et des opérations qui s'y font, l'exposé des innombrables formes qu'affecte le jeu des marchés à terme, la mention des abus auxquels il donne lieu, enfin l'énumération des efforts faits par les gouvernements pour en réprimer les plus criants. Mais il n'est pas dit pourquoi les marchés de consommation sont inondés de blés offerts à un prix qui fait le désespoir de l'agriculteur, bien que la production, influencée par la persistance des bas prix, soit inférieure à la consommation, comme ce fut le cas en 1895 et en 1896; il n'est pas expliqué, non plus, pourquoi le prix du blé fait un bond subit et de courte durée qui le porte au double et même au plus, quand les intéressés jugent à propos de proclamer bien haut le manque de produc-

tion, comme en 1897. Si je tiens à m'éclairer sur toutes ces questions, il me faut recourir aux brochures qu'on a publiées, ces dernières années, afin de dévoiler quelle influence pernicieuse exercent les Bourses où se pratique le jeu à terme à découvert, sur le prix des produits qui sont l'objet de ces spéculations.

Je nomme ce jeu « marché à terme à découvert », pour le distinguer du marché à terme proprement dit, contre lequel je n'ai rien à redire, puisqu'il est une forme indispensable du commerce honnête et sérieux.

Dans le marché à terme à découvert, je vends un objet que je n'ai pas ou j'achète un produit dont je n'ai pas besoin, dans le simple but de réaliser, à un moment donné, le bénéfice qui pourra résulter de la différence de prix.

Le marché à terme, par contre, est une transaction commerciale réelle et nécessaire, où le rôle du vendeur est tenu par un producteur, un marchand de céréales ou par leur représentant, et celui de l'acheteur par un négociant en gros, un consommateur ou par leur représentant. La masse des spéculateurs amateurs qui prend une part de plus en plus active aux marchés à terme à découvert n'a rien à voir dans les marchés à terme proprement dits.

Pour se rendre compte du rapport proportionnel qu'il y a entre le marché à terme proprement dit et le marché à découvert dans les Bourses où ce jeu se pratique, il suffit d'examiner les statistiques relatives à la Bourse de commerce de Budapest. Nous y trouvons qu'en 1884, par exemple, 6,83 pour 100 seulement des opérations sur blés ont été réglées en marchandises et 93,17 pour 100 en numéraire. Cette proportion a encore empiré probablement depuis lors, au détriment des affaires sérieuses, mais je n'ai pas à ma disposition des données positives à cet égard.

Le jeu du marché à terme à découvert est d'origine ancienne; il a souvent apparu tantôt dans une Bourse, tantôt dans une autre, mais chaque fois, après peu de durée il a été réprimé par les autorités gouvernementales. Des lois ont été promulguées, par exemple contre ceux qui pratiquaient le jeu à découvert sur les blés : en Hollande le 29 novembre 1756 et le 20 mai 1757; en France, le 1er septembre 1794.

Malgré les tentatives dont le but était de le populariser, le jeu en question n'exerçait pas alors sur les prix une influence aussi grande que de nos jours, car il n'était pratiqué que sporadiquement et par intermittences. Ainsi, à Londres, un des plus grands marchés de céréales, les marchés à terme à découvert n'ont pris pied que depuis quelques années. De plus, on ne connaissait pas alors ce réseau d'arbitragistes qui tend aujourd'hui à généraliser l'effet des fluctuations provoquées par le jeu à terme à découvert et à donner à ce jeu une portée internationale. Un autre phénomène intéressant peut encore être constaté. Aussi longtemps que l'esprit chrétien régit les questions économiques et financières, on s'occupa surtout à réprimer le jeu à terme à découvert, tandis que l'accroissement de l'influence juive lui accorde une place de plus en plus large; en même temps, dans les pays penchant au radicalisme, l'esprit juif se répand beaucoup plus rapidement que dans les sociétés conservatrices.

En France, par exemple, où les tendances radicales tendent à dominer dans la politique intérieure, on semble avoir oublié que le jeu à terme à découvert fut jadis poursuivi par des mesures répressives; le 28 mars 1885, M. Naquet réussit même à faire voter une loi dont l'article premier débute en ces termes : « Tous marchés à terme sur effets publics et autres, tous marchés sur denrées et marchandises à livrer sont reconnus légaux. Nul ne peut, pour se soustraire aux obligations qui en résultent, se prévaloir de l'article 1965 du Code civil, lors même qu'ils se résoudraient par le paiement d'une simple différence. » Ainsi, cette nouvelle disposition a non seulement rendu légal le marché à terme prohibé par le Code civil, mais encore elle assu

l'appui de la loi au boursier qui saigne à blanc ses malheureuses victimes.

Par contre, dans le pays essentiellement conservateur qu'est l'Angleterre, non seulement les jeux de hasard et les paris continuent à être considérés comme des actes répréhensibles et punissables d'office, mais en vertu d'arrêts de la Haute Cour, nul joueur à découvert ne peut s'adresser aux autorités pour opérer la rentrée de ses gains de jeu. Dans l'empire d'Allemagne, le Reichstag a voté, le 6 juin 1896, une loi qui interdit péremptoirement les marchés à terme à découvert, pour le plus grand bien du public et des agriculteurs.

A la mise en vigueur de cette loi, le 1[er] janvier 1897, les membres de la Bourse des céréales de Berlin désertèrent cet établissement et allèrent continuer leur jeu dans le « palais des Fées » loué à ce but, mais peu de temps après, le 21 avril 1897, la police les en expulsa. La Bourse de Berlin cessa alors de fonctionner, ses ci-devant membres préférant suspendre leurs opérations plutôt que de se soumettre à la loi : ils savaient, en effet, que les marchés à terme à découvert étaient l'unique base de leur pouvoir et espéraient que, faute de Bourse centrale, les cours des blés ne pourraient être cotés de la manière voulue, ce qui leur ferait reprendre possession de la Bourse.

Mais cet état de choses ne dura pas longtemps. Les ci-devant membres de la Bourse des céréales s'aperçurent bientôt, à leur vive surprise, que le manque de cotes centrales ne troublait nullement les agriculteurs et que le service de publication des prix des céréales, organisé par les producteurs, se perfectionnait de plus en plus; ils virent avec colère les graphiques dressés par Walter Mancke, prouver d'une façon précise et indéniable que, depuis l'interdiction des opérations à terme à découvert, les fluctuations journalières de prix sont de beaucoup moindres sur les marchés allemands que dans les pays où ce jeu fleurit, ce qui — soit dit en passant — confirme ce que nous avons constamment avancé : que le jeu augmente les oscillations des prix; ils durent reconnaître enfin que les Agrariens avaient raison de prétendre qu'avec l'interdiction des opérations à découvert, la parité entre les marchés de l'Allemagne et ceux des autres pays subirait une transformation au profit des premiers.

Convaincus qu'ils n'avaient rien gagné à faire répandre, par les journaux sympathisant avec eux, des nouvelles mensongères dans le monde tout entier, et craignant qu'on ne finisse par se persuader, une fois pour toutes, que le commerce aussi bien que l'agriculture peut parfaitement exister sans marchés à terme à découvert et même sans Bourse centrale, les anciens membres de la Bourse des céréales de Berlin prirent le parti (février 1900) de se soumettre à la loi et rentrèrent dans cette Bourse d'où le jeu à découvert est proscrit et dans le conseil de laquelle siègent aussi quelques agriculteurs, afin de veiller à la stricte observation des dispositions légales.

Pourquoi, au commencement de l'année 1897, ces messieurs abandonnèrent-ils la Bourse, et pourquoi s'abstinrent-ils d'y paraître pendant trois années? Ce n'est pas, bien sûr, parce que le véritable commerce des blés ne pouvait être continué sans le marché à terme à découvert, mais pour la bonne raison que le commerce des céréales, tel qu'il se pratique depuis dix à quinze ans, c'est-à-dire depuis que le jeu à terme à découvert est devenu international, ne saurait se dérouler sans la multitude des joueurs continuellement attirés aux Bourses et dont les pertes rendent possible cette absurdité qu'un arbitragiste — c'est-à-dire un marchand de céréales trafiquant non seulement avec du blé réel, mais encore avec du blé-papier — puisse réaliser un bénéfice, lors même qu'il jetterait sur le marché tout son stock de blé à plus bas prix qu'il ne l'a payé.

Telle est l'essence du marché à terme à découvert. La participation au jeu de Bourse de tous ceux qui veulent s'enrichir rapidement par les paris et qui y laissent

régulièrement leurs économies, permet aux arbitragistes d'opérer avec profit, même quand les cours fléchissent. Ce profit, il faut naturellement que quelqu'un le paie, et ce quelqu'un, c'est la collectivité des petits joueurs qui se font plumer.

Si la masse de ces joueurs abandonnait la Bourse des céréales, si elle n'y laissait pas chaque jour des sommes malheureusement toujours croissantes aux mains des organisateurs du jeu, l'arbitragiste se trouverait dans l'impossibilité de gagner, même lorsque les prix baissent, et le commerce rentrerait dans sa voie naturelle et normale, pour le plus grand avantage non seulement du monde des agriculteurs, mais encore des commerçants honnêtes et sérieux.

Avant que le marché à terme à découvert fût devenu international, le négociant achetait le blé au moment où l'offre était le plus abondante, soit après la moisson, et ne pouvait réaliser un bénéfice que si les prix venaient à monter pendant l'automne, l'hiver ou le printemps ; l'importateur, lui, n'achetait que si les prix cotés dans le pays le lui permettaient.

En ce temps-là, offrait-on après la moisson beaucoup de blé, le vendeur se trouvait toujours en présence d'un grand nombre d'acheteurs, parce que presque tous les négociants cherchaient à s'approvisionner de blé lorsque les arrivages étaient abondants, ayant presque la certitude que les prix hausseraient jusqu'à la moisson suivante et que, déduction faite des intérêts et des frais de magasinage et de manutention, il leur resterait encore un bénéfice. Quant aux importateurs connaissant leur métier, ils n'achetaient du blé que lorsque la comparaison des prix pratiqués dans le pays et à l'étranger leur y faisait trouver quelque avantage.

Mais, aujourd'hui, quelle dégénérescence, quel recul ne constate-t-on pas dans le commerce des blés, néfaste conséquence des marchés à terme à découvert !

Nous devons constater, tout d'abord, qu'à partir du moment où le jeu à découvert est devenu la base du commerce des céréales, les prix, loin de se conformer à ce qui avait lieu autrefois, fléchissent en général d'une moisson à l'autre, et cela dans une telle mesure que, le plus souvent, on ne peut recouvrer ni les intérêts du capital d'achat, ni les frais de magasinage et de manutention. De pareilles conjonctures pouvaient se présenter et se présentaient aussi parfois dans le temps, mais en certains cas exceptionnels seulement, tandis qu'elles sont devenues la règle, aujourd'hui.

Comme il faut cependant que toute perte soit supportée par quelqu'un et que la moins-value à la charge des entrepositaires de céréales est fort considérable par suite de la baisse régulière des prix d'une moisson à l'autre, examinons sur qui retombe le poids de cette perte.

L'intérêt du capital, les frais de magasinage et de manutention des blés se trouvant chez le producteur sont à sa charge.

Chez le marchand de céréales ancien genre, qui ne trafique pas avec du blé-papier, ces frais sont également payés par le marchand. C'est pour cette raison aussi que le nombre de ces négociants diminue constamment, car ils ne peuvent tenir tête aux négociants nouveau type, aux arbitragistes qui, à côté du trafic du blé réel, font aussi le négoce du blé-papier.

Chez ces derniers, la perte résultant du chef des intérêts, des frais de magasinage et de manutention, tout cela est payé par la foule des gens qui se pressent à la Bourse dans l'espoir illusoire d'y faire fortune en deux temps et trois mouvements, mais en réalité pour y laisser leur argent et rendre ainsi possible cette absurdité économique de la baisse régulière des prix, d'une moisson à l'autre.

Mais, le public qui encombre la Bourse et qui se livre à la passion du jeu ne rembourse pas aux arbitragistes seulement les pertes résultant de ce que les intérêts,

les frais de magasinage et de manutention ne renchérissent pas le blé ; il leur donne aussi la possibilité absurde que j'ai déjà signalée : de réaliser un bénéfice même lorsque les prix des blés achetés et emmagasinés baissent, même lorsque les arbitragistes vendent leur stock de céréales à un prix inférieur au prix d'achat.

Avant la sanction légale, l'internationalisation des marchés à terme à découvert, les négociants — je l'ai déjà dit — ne trafiquaient qu'avec du blé en nature et ne réalisaient des bénéfices que lorsque les prix haussaient. Aujourd'hui, le nombre de ces commerçants diminue de jour en jour, écrasés qu'ils sont par la concurrence des arbitragistes.

Ceux-ci ne peuvent exister que là où il y a une Bourse de céréales admettant les marchés à terme à découvert. Ils opèrent de la manière suivante.

A l'époque de la moisson, l'arbitragiste achète, disons, 10 000 quintaux de blé. S'appuyant sur ce produit, il vend à la Bourse 20 000 quintaux de blé à cette masse toujours croissante de joueurs avides que les agents de l'arbitragiste y ont attirés de la ville et de la campagne, en faisant miroiter à leurs yeux une hausse prochaine des céréales.

Neuf fois sur dix, le stratagème de l'arbitragiste réussit. Au terme du marché, les prix sont en baisse par rapport à l'époque de l'engagement et si le spéculateur a perdu, prenons, 20 centimes par quintal sur le blé effectif, il regagne à peu près autant sur le blé-papier, et comme il a vendu deux fois autant de ce dernier qu'il n'a acheté de blé en nature, il gagne le double presque de ce qu'il a perdu. Le résultat final de la transaction est un profit de 2 000 francs, dont il faut seulement déduire les intérêts et les frais de magasinage et de manutention.

En somme, le public jouant à la Bourse permet à l'arbitragiste de gagner, même lorsque le prix de son blé en magasin a baissé.

L'importateur opérant d'après l'ancienne mode n'achetait du blé à l'étranger que lorsque les prix pratiqués dans le pays le lui permettaient, c'est-à-dire lorsqu'en ajoutant au prix d'achat les frais de transport, d'assurance, de douane et autres, le total de la somme était inférieur au prix local. Lorsque les deux prix étaient égaux, l'importation cessait.

L'importateur arbitragiste moderne, qui ne peut naturellement exister sans une Bourse autorisant le jeu à terme à découvert, opère d'une façon bien différente. La voici :

Supposons qu'à Berlin, du temps où les paris sur les prix des céréales étaient encore admis, le seigle cotât 12 marks ; supposons encore que le seigle russe rendu à Berlin revînt à 12 m. 20 pf. Un importateur ne faisant que le négoce réel se serait gardé de faire venir du seigle de Russie et aurait attendu une hausse des prix locaux provoquée par l'augmentation des demandes ; mais un arbitragiste attache fort peu d'importance à ces futilités. A quoi sert la foule des parieurs à la Bourse, sinon à lui rendre le commerce d'importation avantageux et lucratif, même lorsque c'est un non-sens commercial d'importer? Il achète donc en Russie 10 000 quintaux de seigle pour lesquels il paie *loco* Berlin 122 000 marks et il vend à terme, à la Bourse, 20 000 quintaux de seigle à 12 marks. Or, comme le prouve l'expérience, les prix baissent presque toujours de l'automne au printemps. Nous pouvons donc admettre que, lors de la liquidation du marché à découvert, le prix effectif et à terme du seigle est de 11 m. 50 pf. à Berlin. L'opération de notre importateur arbitragiste se résout donc comme suit : il a perdu sur les 10 000 quintaux de seigle effectif 7 000 marks, sans compter les frais, mais il a gagné 10 000 marks sur les 20 000 quintaux de seigle-papier. Tout compte fait, il a donc réalisé un bénéfice, alors même que le

marché de Berlin n'avait pas besoin d'importer du seigle, puisque les prix locaux étaient inférieurs à ceux pratiqués à l'étranger.

Ainsi, dans ce cas également, c'est le grand public jouant à la Bourse qui a permis à l'arbitragiste d'importer du blé avec bénéfice, alors que, d'après les principes les plus élémentaires du commerce, cette importation était un non-sens.

C'est ce qui explique ce phénomène que, abstraction faite des frais de transport et autres, les céréales deviennent, en général, d'autant meilleur marché qu'elles se rapprochent de leur lieu de consommation.

De là vient aussi que depuis la prohibition des marchés à terme à découvert en Allemagne le prix des céréales y a haussé par rapport aux prix pratiqués dans les pays exportateurs ; en d'autres termes — comme je l'ai déjà dit — la parité entre les marchés allemands et ceux de l'étranger s'est modifiée au profit des premiers, par suite de la cessation de l'importation spéculative qui augmentait avec l'extension du jeu à découvert.

Parmi les lecteurs de ces considérations, plus d'un s'est déjà demandé, sans doute, pourquoi — du moment où la spéculation à la baisse est si facile et si sûre — il y a encore des gens qui comptent sur la hausse et achètent du blé-papier, et pourquoi tout le monde ne se met à vendre du blé-papier. A cela je ferai remarquer qu'il n'y a pas seulement des périodes de baisse, mais aussi des périodes où le prix des céréales monte. Qu'arrive-t-il alors?

Si nous examinons la formation des prix depuis 1880 — date à laquelle le jeu des marchés à terme à découvert commença à devenir international — jusqu'à nos jours, nous apercevrons que des périodes de baisse de longue durée alternent avec des périodes de hausse courtes et soudaines. Nous remarquerons aussi que plus le jeu sur les prix des blés est intense, plus les fluctuations journalières sont prononcées.

Les périodes de baisse prolongée sont dues principalement au mode de commerce déjà expliqué, que pratiquent les arbitragistes, là où les Bourses de céréales admettent le marché à terme à découvert.

Après une période plus ou moins longue de baisse, les prix arrivent à un niveau tellement bas que la production des objets soumis à la spéculation s'en ressent, et, au bout d'un certain temps, on s'aperçoit que la production est inférieure à la consommation ou bien il survient une mauvaise récolte dans plusieurs pays. Les arbitragistes se transformant alors en haussiers, les prix montent rapidement jusqu'au moment où les spéculateurs jugent bon de revenir à leur jeu régulier, au jeu de baisse, ce qui a généralement lieu à l'époque de la moisson suivante.

Ne nous laissons pas troubler dans nos observations par le fait qu'aux périodes de transition de la baisse à la hausse ou *vice versa*, il se produit des faillites parmi les arbitragistes, attendu que, dans chaque corporation, il se trouve des individus plus téméraires que leurs confrères et qui tombent victimes de leurs efforts excessifs ou irrationnels. Si la masse des boursiers de profession sent que le moment est arrivé de passer à la hausse, c'est-à-dire de cesser la vente du blé-papier pour acheter du blé réel, parce que les prix ne sont pas susceptibles de baisser davantage, ou si elle sent, au contraire, qu'il est temps de revenir à la baisse, parce qu'il n'y a plus moyen de pousser les prix du blé effectif et que le moment est propice pour émettre de nouveau du blé-papier, et si — en même temps — quelques spéculateurs, croyant que le gros de leurs confrères a tort, cherchent à contreminer le mouvement général et perdent leur argent, cette exception ne fait tout simplement que confirmer la règle.

Pour la même raison, nous ne devons pas nous laisser égarer par le fait que des haussiers réussissent aussi, parfois, à gagner de l'argent. En règle générale, les arbi-

tragistes et les boursiers initiés au jeu forment le parti des baissiers, tandis que le public qui veut spéculer représente celui des haussiers.

En ces occasions, toute la région sur laquelle s'étend la sphère d'action de la Bourse est envahie par une nuée d'agents qui cherchent à persuader le grand public, de préférence les gens crédules, que quelques francs suffisent pour gagner une fortune à la Bourse et ils engagent chacun à acheter du blé-papier parce que, affirment-ils, tout indique une hausse prochaine. Les prix montent, en effet, tant que dure la demande de blé-papier, mais quand vient le temps de la liquidation et que la promesse des agents ne s'accomplit pas, il se produit alors une baisse d'autant plus forte que les 95 pour 100 des acheteurs ne veulent que réaliser un profit et n'ont que faire du blé; or, le profit se transformant en perte, chacun cherche à sortir de l'impasse comme il peut et la débandade ne fait qu'accélérer encore la chute des prix.

Si les conjonctures ne sont pas favorables à la baisse, les arbitragistes prennent les stocks de blé qu'ils tiennent en réserve et l'offrent à la consommation à un prix au-dessous du cours coté à la Bourse. Le prix du blé effectif étant ainsi déprimé, le cours du blé-papier fléchit aussi forcément.

Si tout cela n'arrive pas à produire l'effet voulu, il reste encore en réserve les nouvelles d'une récolte s'annonçant comme très bonne et mille autres fausses informations qu'on fait télégraphier de tous les points du monde et qui, maintenues pendant quelques heures seulement, produisent sur les non initiés l'impression requise. Lorsque les prix sont déjà très bas et que les stocks de blé diminuent fortement, l'émission du blé-papier des arbitragistes cesse, ceux-ci le rachètent peu à peu et la plupart des initiés se faisant haussiers, les prix montent d'un bond. La hausse est rapide parce que, les arbitragistes étant passés haussiers, il y a peu d'offre sur le blé-papier et que ceux qui le recherchent sont légion. Les hausses de ce genre durent peu, car dès que les prix ont atteint un certain cours, l'émission en grand du blé-papier recommence et, avec elle, la baisse lente mais continue.

A ce qui vient d'être dit, les défenseurs du marché à terme à découvert répondent que les spéculateurs forment, à la Bourse, deux camps luttant à armes égales, et que la victoire est tantôt pour l'un, tantôt pour l'autre.

Quiconque examine attentivement et impartialement ce qui se fait dans l'enceinte des Bourses des céréales peut se convaincre combien ont tort ceux qui cherchent à défendre ces institutions.

Indépendamment du fait que le grand public qui spécule trouve beaucoup plus naturel d'acheter que de vendre et forme instinctivement pour ainsi dire le parti de la hausse, il existe encore une règle du jeu à découvert, laquelle prouve irréfutablement qu'il faut chercher le parti le plus fort, le parti gagnant, dans le camp des baissiers.

A la roulette de Monte-Carlo, ce n'est pas seulement l'énervement du joueur contre une banque sans nerfs qui rend la victoire de celle-ci probable, c'est le zéro qui la rend certaine.

Si l'on peut prouver l'existence dans le jeu à découvert d'un avantage analogue au zéro de la roulette, la victoire finale appartiendra fatalement à celui des joueurs qui aura été assez malin pour s'assurer cet atout dans le jeu.

Or, l'existence de cet avantage au profit du baissier peut être établie facilement. Le baissier ou arbitragiste n'a pas seulement, vis-à-vis du haussier, c'est-à-dire de la masse des joueurs, l'avantage d'être commerçant, de s'occuper aussi de la vente et de l'achat effectifs du blé, tandis que son adversaire est, à peu d'exceptions près, absolument inexpérimenté dans les questions commerciales et se trouverait dans le plus

grand embarras si quelqu'un voulait lui vendre ou lui acheter du blé, mais comme la banque de Monte-Carlo, il dispose aussi d'un zéro.

Voici en quoi consiste cet avantage, à la Bourse de Budapest par exemple : tandis que le vendeur, baissier ou arbitragiste, a la faculté de résilier, à son gré et dès le premier jour, toute affaire à terme conclue et d'exiger soit la prise de possession, soit la liquidation dans les cinq jours qui suivent celui de la résiliation, l'acheteur, haussier ou public jouant, n'en peut rien faire. En d'autres termes, le boursier de profession peut employer un mois entier à attendre, à provoquer des conjonctures favorables, tandis que l'acheteur de blé-papier doit être constamment prêt, du premier au dernier jour du terme, à en prendre livraison.

Tout homme impartial et de bon sens conclura, pour sûr, de ce qui précède que les règles de la Bourse ont été établies de cette façon, afin d'assurer une victoire inévitable au baissier et tirera la conséquence qu'il faut toujours chercher, du côté offrant un avantage égal à celui du zéro de la roulette, les spéculateurs initiés aux marchés à terme sur le blé-papier. Ainsi que je l'ai déjà fait observer, le marché à terme à découvert n'est pas seulement une arme servant merveilleusement le jeu à la baisse, mais ce jeu ne saurait même pas se jouer sans cette arme.

Empêchons donc, par un moyen quelconque, le grand public de jouer à la Bourse des céréales, et nous faisons cesser du même coup ces baisses prolongées et ces hausses subites du prix des céréales qui résultent non pas des lois de l'offre et de la demande, mais bien du jeu qui vient d'être exposé.

Un jeu passionné, qui décime aussi les porte-monnaie et l'épargne des masses, se joue également à la Bourse des valeurs. Au nom et dans l'intérêt de l'humanité, on devrait interdire aussi ce jeu de hasard. Si je ne traite pas, ici, cette autre espèce d'opérations à terme à découvert, c'est qu'elle est bien loin d'avoir sur le cours des valeurs une influence aussi grande que le jeu pratiqué à la Bourse des marchandises sur le prix des produits de l'agriculture. Dans ce court exposé, je ne veux pas insister sur les effets désastreux que le jeu à découvert exerce sur l'épargne des classes pauvres, car cela est de notoriété publique ; je me borne simplement à démontrer simplement combien il est pernicieux à l'établissement des cours.

Les objets sur lesquels le jeu se pratique à la Bourse des valeurs sont, à peu d'exceptions près, des titres rapportant un revenu ou intérêt. Si donc, avec les marchés à découvert, on est parvenu à faire monter ou baisser le cours de tel ou tel autre papier, de façon que l'intérêt par lui servi ne soit plus en rapport avec le taux normal, le manque de fondement de la spéculation apparaît aussitôt et le papier reprend son cours logique. A la Bourse des valeurs, les marchés à terme à découvert ne peuvent donc influencer la cote que durant fort peu de temps, car, ainsi que je viens de vous le dire, à moins d'être fondé sur un bilan falsifié, l'intérêt détermine avec précision soit la valeur, soit le prix de l'effet ou du titre sur lequel il est payé.

Le cours des blés, lui, n'a pas de régulateur de ce genre. Si l'agriculteur fait des dettes, il peut, pendant quelques années, produire le blé au-dessous du prix de revient sans qu'on s'en aperçoive. Et, de fait, la classe agricole s'endette d'année en année parce que, précisément, les marchés à découvert font établir des cours tels qu'il est le plus souvent impossible de produire du blé sans perte. Et lorsque l'agriculteur a épuisé ses ressources et son crédit, il voit apparaître les agents de la Bourse qui lui représentent que le blé est trop bon marché, qu'il faut absolument que les prix montent, qu'il n'a qu'à prendre quelques engagements en Bourse pour réaliser un bénéfice important, etc., etc. Sur quoi l'agriculteur, au bord de l'abîme, donne dans

le panneau et achète du blé-papier ; il ne se doute pas, le malheureux, que non seulement il consomme sa ruine, mais qu'il favorise aussi la baisse du blé !

Une autre raison encore rend le marché à terme sur marchandises beaucoup plus désastreux que le jeu de Bourse sur effets, en ce qui concerne l'influence qu'ils exercent tous deux sur la formation des prix. Le nombre des actions, obligations, etc., est généralement limité et fort restreint comparativement au blé qu'on produit sur une superficie très grande du globe et qu'on moissonne, pour ainsi dire, d'un bout à l'autre de l'année. Cette différence fait que les opérations à terme sur les valeurs se déroulent d'une façon tout autre que le jeu à découvert sur les denrées ; dans le premier cas, les spéculateurs jouent autant à la hausse qu'à la baisse, tandis que dans le second, ils opèrent régulièrement à la baisse, la spéculation à la hausse se faisant surtout en blé effectif.

Gustave Ruhland expose, dans un de ses ouvrages, un cas fort intéressant et instructif que je crois nécessaire de répéter ici, bien que j'y aie déjà fait allusion dans une de mes brochures. Il s'agit d'un ministre des finances qui, profitant du chiffre limité des coupures d'une valeur servant de base à la spéculation, prit au piège tout un groupe de boursiers qui menaient un jeu effréné sur les fluctuations de cette valeur.

Après la fin de la guerre turco-russe, la Bourse de Berlin se mit à spéculer à découvert sur le cours du rouble-papier russe, dans une mesure extraordinaire. Le nombre des roubles achetés et vendus chaque jour était presque illimité et, par conséquent, la valeur de ce papier-monnaie subissait des variations impossibles à prévoir et de plus en plus incertaines. Comme de juste, les hausses et les baisses de l'argent russe, provoquées par la spéculation berlinoise, exerçaient l'influence la plus déprimante sur l'agriculture, l'industrie et le commerce de la Russie; ainsi, par exemple, au commencement de l'année 1891, le billet de 100 roubles était coté 239 marks, en mai 245 marks et, en novembre de la même année, il ne valait plus que 191 marks 50 pf. Constatant combien ces manœuvres étaient nuisibles à sa patrie, M. Witte, le ministre des finances de Russie, chargea en 1894 la banque Mendelssohn et Cie d'acheter à la Bourse de Berlin tous les engagements des baissiers et de se faire livrer tous les roubles que ces engagements représentaient. Il est inutile de décrire l'aspect que présentait la Bourse berlinoise à la liquidation du 30 novembre 1894 ; tous ceux qui connaissent la physionomie de la foule spéculant, par un jour de tempête financière, peuvent s'en faire une idée. Les baissiers auraient dû livrer environ 12 millions de roubles, tandis qu'effectivement ils n'en avaient en mains que quelques milliers.

Tout le parti des baissiers aurait été irrémédiablement ruiné, si M. Witte n'avait pas eu pitié d'eux et ne leur avait fait grâce dans une certaine mesure, en consentant qu'on mît à la disposition des baissiers, pour régler leurs engagements, 3 millions de roubles pris du dépôt de roubles de Berlin, au cours de 234. Le cours du billet de 100 roubles ne sauta donc que de 214 à 234 marks, et les baissiers berlinois payèrent très durement leur passion du jeu.

Les grands journaux, qui prennent le jeu de Bourse sous leur protection, affirmèrent naturellement, pendant et après cette catastrophe, que, comme toute autre marchandise, le cours du rouble dépend de l'offre et de la demande, que le marché à découvert n'exerce sur les prix qu'une influence nulle ou insignifiante, que le jeu tempère les fluctuations de cours des objets soumis à ses opérations, et prophétisèrent que le commerce entre la Russie et l'Allemagne s'arrêterait, que le cours du rouble baisserait dans une plus grande mesure encore, enfin que la Russie se trouverait sans or dès que le jeu à découvert sur le rouble cesserait à la Bourse de Berlin.

Mais le résultat de cette bonne leçon pour MM. les boursiers fut tout autre. Depuis que M. Witte est à la tête du Ministère des finances de Russie, les boursiers s'abstiennent soigneusement de spéculer sur le rouble; le cours du papier-monnaie russe est devenu beaucoup plus calme et se maintient à une moyenne plus haute qu'auparavant; les fluctuations atteignent à peine quelques marks; bref, l'influence néfaste des oscillations de prix a cessé de se faire sentir sur le commerce et sur la fortune publique.

Ce n'est pas seulement nous autres agrariens qui avons reconnu l'effet pernicieux exercé par le jeu à découvert, aussi bien sur la formation des prix que sur le commerce et sur l'industrie. De nos jours, les commerçants aussi et les industriels également élèvent, contre ce jeu, des plaintes de plus en plus vives et nombreuses.

Voici par exemple ce que dit van Gulpen, un grand négociant en cafés de l'Allemagne, dans son livre intitulé *Terminhandel und Börse* : « Le jeu à terme ébranle les fondements du commerce, en créant et en maintenant en masse, sur le marché, des engagements non couverts.... La fortune nationale doit être répartie sur la superficie entière de l'État, aussi également que possible; à l'encontre de ce principe, les Bourses, avec leurs privilèges, attirent à elles le capital et, de cette manière, la campagne s'appauvrit au profit des centres où siègent les Bourses.... Le jeu à découvert suscite les anomalies suivantes : de mauvaises récoltes se vendent bon marché, de bonnes récoltes se vendent cher, les cours oscillent d'une façon anormale, les faillites se succèdent rapidement. »

Dans l'adresse remise par la chambre de commerce de Wesel au ministre du commerce d'Allemagne, je lis entre autres : « Il y a quelques années, on a interdit le pari mutuel à l'hippodrome de Berlin, bien que ce ne fût qu'un jeu d'enfants auprès du jeu qui a lieu à la Bourse des cafés à Hambourg. Pas un seul négociant honorable de cette ville n'a réfuté ce que nous avons dit : que la caisse des liquidations fonctionnant à la Bourse des cafés contribue dans une large mesure à propager la fièvre du jeu et que la spéculation effrénée qui en résulte est de beaucoup plus néfaste que la maison de jeu la plus fréquentée.... La diligence, la prévoyance, l'intelligence ne jouent plus aucun rôle dans le commerce du café; à quoi serviraient en effet ces qualités, quand, dans le premier semestre de 1888 par exemple, les ventes à découvert, favorisées par les caisses de liquidation, ont fait baisser les prix d'un tiers, malgré une mauvaise récolte, malgré des stocks presque épuisés; puis quand, à l'aide d'un « corner », on a fait remonter les prix, alors que le marché recevait l'avis d'une récolte abondante? La récolte moyenne du café, dans le monde entier, est d'environ 10 millions de balles, dont un tiers seulement peut servir à la liquidation des ventes à découvert. Or, les caisses de liquidation ont servi d'intermédiaire, en 1888, à un trafic de 60 millions de balles. On ne doit pas s'étonner, dès lors, que le commerce réel s'écroule, lorsque les vagues formées par de telles masses de café fictif viennent battre ses fondements. »

M. Charles W. Smith, dans un de ses ouvrages, dépeint les fluctuations auxquelles sont soumis les cours du coton depuis qu'ils font l'objet de marchés à découvert, et c'est à ce jeu qu'il attribue la plupart des crises de l'industrie cotonnière en Angleterre, au cours de ces dernières années. Il démontre jusqu'à quel point les marchés à découvert influencent la formation des cours, ruinant non seulement les producteurs d'outre-mer, mais encore les filateurs anglais et, avec eux, la population manufacturière du Lancashire qui se trouve exposée aux crises les plus fatales.

Le 21 mars 1899, les négociants, minotiers et distillateurs de la Hongrie méridionale ont tenu, à Arad, une assemblée à la suite de laquelle la maison Neumann frères

adressa au ministre du commerce de Hongrie, un mémorandum dont voici les passages les plus saillants : « Nous avons eu l'honneur d'exposer, dans notre mémoire, que nous sommes unanimes à désirer le maintien des marchés à terme légitimes, mais que, par contre, nous voyons la source de la décadence du commerce et de l'industrie dans ces marchés qui se fondent uniquement sur des différences de cours. Il est hors de doute que c'est ce jeu qui amène les excès de la spéculation, et c'est à lui également qu'il faut attribuer le fait que des éléments étrangers viennent se mêler aux affaires de Bourse, ce qui ébranle la confiance publique et trouble le crédit commercial. Le blé-papier a déjà ruiné bien des existences par la spéculation à laquelle il donne lieu, mais bien plus grands encore sont les dommages que le jeu sur les différences des cours a causés au commerce des blés et aux industriels qui emploient les céréales comme matière première de leur fabrication.... Il est tout à fait superflu de faire ressortir combien un pareil état de choses est intolérable. On ne saurait supporter qu'une spéculation effrénée mette sans cesse des entraves au développement naturel des affaires, ce qui cause aussi un dommage réel au Trésor, parce que les pertes à la Bourse diminuent la capacité d'imposition des contribuables. Il n'est pas permis de regarder, en se croisant les bras, comment le pain du pauvre peuple devient l'objet d'un jeu hideux ; de contempler passivement la ruine progressive du commerce et de l'industrie, parce que quelques individus trouvent plaisir à mener un grand jeu de hasard à la Bourse. Nous sommes convaincus, monsieur le Ministre, que, connaissant tous ces maux, vous prendrez sous votre protection les entreprises sérieuses et que vous ordonnerez des mesures efficaces afin de remédier à la situation du commerce et de l'industrie nationale. »

J'ai cru devoir, avant de terminer cette étude, communiquer ces opinions émanant du monde des commerçants et des industriels, et qui confirment en tous points mon argumentation. Elles sont d'autant plus dignes d'être remarquées, qu'elles émanent de personnes tout à fait étrangères aux intérêts de l'agriculture.

Que les arbitragistes, qui ne peuvent exister sans le jeu à terme à découvert, que les banques en relations avec la Bourse, que les agents, que les minotiers enfin, qui s'appuient sur la spéculation pour acheter à bon marché, que tous ces gens, disons-nous, défendent et protègent les marchés à terme à découvert, cela est fort naturel et nous ne nous berçons pas de l'espoir de les voir jamais s'élever contre ce jeu néfaste.

Mais, afin d'éviter toute erreur, je tiens à bien faire remarquer que seuls les moulins se trouvant au siège d'une Bourse ont intérêt à soutenir le marché à terme à découvert, à l'encontre des autres moulins auxquels ce jeu est plutôt préjudiciable.

Comme nous l'avons vu, les arbitragistes jettent souvent sur le marché leur stock de blé à un prix inférieur à celui auquel ils l'ont acheté, afin de faire baisser le cours de blé effectif et, en même temps, celui du blé-papier. Or, les acheteurs de ce blé à bas prix sont les moulins, dont les agents se trouvent tous les jours à la Bourse.

Un autre intérêt encore lie ces moulins au jeu à découvert. Lorsque l'agent d'un de ces établissements a acheté une certaine quantité de blé effectif, sauf le cas où une hausse générale débute, il se rend au parquet et vend du blé à terme ; en d'autres termes, il émet du blé-papier, joue à la baisse et contribue ainsi à déprimer les cours, au moyen des pertes du public joueur.

Comme les moulins de province ne peuvent disposer de pareils moyens, ils dépérissent lentement mais constamment, en face des minoteries qui ont recours aux marchés à terme à découvert.

Les procédés des moulins groupés autour de la Bourse ne font que mieux ressortir à quelles absurdités économiques aboutit et mène le jeu à découvert. De par sa nature

essentielle, un moulin devrait être constamment acheteur de blé; or, les minoteries opérant dans les Bourses où les marchés à terme à découvert sont admis, vendent au moins autant de blé qu'elles en achètent et le gros des acheteurs est représenté par le public des joueurs qui n'ont que faire du blé.

Ainsi que nous l'avons vu, les opérations à terme à découvert ont été interdites en Allemagne sur les céréales et les produits de mouture, et l'Allemagne tire déjà profit de cette mesure; mais la réforme ne sera complète que lorsque cet exemple aura été suivi par la majorité des grands États des deux mondes.

C'est pour cela que cette importante question doit être traitée dans tous les congrès internationaux et que je prends la liberté d'adresser ces lignes à la présidence du Congrès international d'Agriculture à Paris.

Je termine mon exposé en exprimant l'espoir que l'interdiction des marchés à terme à découvert s'étendra bientôt à l'univers tout entier, qu'elle deviendra une mesure internationale.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

1. Comice agricole de Joinville (Haute-Marne). — *L'organisation de la vente des blés*, les *marchés à terme*, les *asiles départementaux*, la *réfection du cadastre*.

2. M. F. Rœder, délégué des Sociétés agricoles du Danemark. — *Les syndicats et les associations coopératives en Danemark.*

3. M. le Dr A. Gebhard, professeur d'économie rurale à l'Université de Helsingfors, président de la Société pour la propagation de la coopération dans l'agriculture en Finlande. — *Le mouvement coopératif agricole en Finlande.*

4. M. A. Stoklowitch, maréchal de noblesse, à Életz (Russie). — *Le monométallisme-or comme une des causes principales de la crise agricole en Russie et dans les autres pays.*

5. M. Alexandre Nicolajewitch Khodoley, président du zemstvo de Lochwitz, gouvernement de Poltava (Russie). — *Programme économique du zemstvo russe* (mesures qu'il doit prendre par rapport à l'économie rurale).

6. M. le Prof. Dr Maercker, professeur à l'Université de Halle-sur-Saale, délégué de la Société allemande d'agriculture. — *Sur les progrès de l'agriculture allemande.*

7. M. Étienne Bernat. — *Les associations de crédit en Hongrie.*

8. M. Jules Rubinek, secrétaire-gérant de la Société nationale d'agriculture de Hongrie. — *La Société nationale d'agriculture de Hongrie et la Ligue nationale des Sociétés agricoles.*

9. M. O. Lepreux, directeur général de la Caisse générale d'épargne et de retraite, à Bruxelles (Belgique). — *Sur le crédit agricole.*

DEUXIÈME SECTION

ENSEIGNEMENT AGRICOLE

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS.

1re Sous-Section. — **Enseignement agricole proprement dit.**

1° Enseignement général de l'agriculture (écoles supérieures d'agriculture, écoles et collèges d'agriculture, écoles pratiques, fermes-écoles).
2° Écoles d'application et établissements spéciaux d'enseignement professionnel (écoles vétérinaires, forestières, des haras, des diverses industries agricoles, d'horticulture, de viticulture, de cultures coloniales.)
3° Enseignement dans les établissements universitaires (universités, lycées, collèges, écoles normales, primaires).
4° Enseignement nomade, conférences.
5° Enseignement spécial des femmes (écoles de laiterie, écoles ménagères).

2e Sous-Section. — **Établissements de recherches agronomiques.**

1° Stations agronomiques.
2° Laboratoires d'analyses et de recherches agricoles (chimie, physiologie, pathologie, bactériologie, zootechnie, œnologie, essais de semences, essais des machines).
3° Contrôle des engrais et autres produits intéressant l'agriculture. — Répression des fraudes.

3e Sous-Section. — **Champs d'expériences et de démonstrations pratiques.**

1° Objet et organisation (méthode de culture, emploi des engrais, choix de variétés, des instruments de culture).
2° Les démonstrations agricoles à l'école primaire.

4e Sous-Section. — **Propagation des progrès agricoles.**

1° Concours et expositions agricoles, comices et sociétés d'agriculture, syndicats agricoles. Prix culturaux. Congrès spéciaux.
2° Bibliothèques et publications agricoles.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ :

TRAVAUX PRÉSENTÉS AU CONGRÈS.

COMITÉ DE LA DEUXIÈME SECTION

Président . . . M. Gomot, sénateur, ancien ministre de l'agriculture.

Vice-présidents. M. Chauveau, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

M. Risler, membre de la Société nationale d'agriculture, directeur de l'Institut national agronomique.

Secrétaires. . . M. Berge (René), ingénieur civil des mines, adjoint au secrétariat général du Congrès international d'agriculture en 1889.

M. Girard (Charles), membre de la Société nationale d'agriculture, professeur à l'Institut national agronomique.

Membres :

MM.

Barrier, membre du conseil général de la Seine, directeur de l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

Bussard, maître de conférences à l'Institut national agronomique.

Bodin (Mme), directrice de l'École de laiterie de Coëtlogon (Ille-et-Villaine).

Carnot (Adolphe), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Comon, inspecteur de l'agriculture, à Paris.

Crépeaux (S.), maître de conférences à l'Institut agricole de Beauvais.

Dechambre, professeur à l'École nationale d'agriculture de Grignon.

Dehérain (P.-P.), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Deloncle (Ch.), ingénieur-agronome, inspecteur de l'enseignement de la pisciculture.

Dybowski (J.), directeur du Jardin colonial de Vincennes.

Ferrouillat (Paul), directeur de l'École nationale d'agriculture de Montpellier.

Fortier (E.), sénateur.

Garola, professeur départemental d'agriculture d'Eure-et-Loir.

Girard-Col, professeur départemental d'agriculture du Puy-de-Dôme.

Grandeau (L.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Grosjean (H.), inspecteur général de l'agriculture.

Guyot, directeur de l'École nationale forestière de Nancy.

Hommell (R.), professeur régional d'apiculture à Clermont-Ferrand.

Kayser, directeur de la Station œnologique de Nîmes.

MM.

Leblanc (René), inspecteur général de l'instruction publique.

Magnien, professeur départemental d'agriculture de la Côte-d'Or.

Mallèvre, professeur à l'Institut national agronomique.

Maquenne, professeur au Muséum d'histoire naturelle.

Mer (Émile), membre de la Société nationale d'agriculture, inspecteur des forêts.

Müntz, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Nocard, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort.

Pagnoul, correspondant de l'Institut, directeur de la Station agronomique d'Arras.

Philippar, directeur de l'École nationale d'agriculture de Grignon.

Poincaré (R.), député.

Prillieux, sénateur, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Railliet, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort.

Ringelmann, membre de la Société nationale d'agriculture, professeur à l'Institut national agronomique.

Rivet, professeur à l'Institut national agronomique.

Schloesing (Th.), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Schribaux, professeur à l'Institut national agronomique.

Tisserand, membre de la Société nationale, directeur honoraire de l'agriculture.

Trouard-Riolle, inspecteur de l'agriculture.

Vincey, professeur départemental d'agriculture de la Seine.

Wéry, directeur des études à l'Institut national agronomique.

DEUXIÈME SECTION

I

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL DE L'AGRICULTURE

Par M. G. WÉRY

Directeur des études à l'Institut National agronomique.

I

On s'entend à peu près partout à établir dans l'enseignement agricole des degrés, qui correspondent à l'enseignement supérieur, à l'enseignement secondaire et à l'enseignement primaire. Ces subdivisions fournissent un moyen facile de classer les institutions et même de cataloguer leurs élèves en grands, moyens et petits cultivateurs. Mais, sauf pour le degré inférieur, elles correspondent plutôt aux connaissances des élèves, antérieurement acquises, qu'à leurs origines. Et quant à séparer rigoureusement les institutions les unes des autres, suivant le niveau et l'esprit de leur programme, elles n'y arrivent guère. En fait, ces divisions sont trop étroites et surannées. Et lorsqu'on embrasse l'ensemble des écoles qui fonctionnent chez les peuples instruits, on voit vite combien il serait difficile de le découper en tranches nettes. Il semblerait plutôt que les institutions, par leur enseignement et leur esprit, tendent à se grouper vers les extrémités de l'échelle. Ce groupement s'opérerait au détriment de l'enseignement moyen ou secondaire dont le caractère et l'utilité professionnels tendraient à s'évanouir. Ce serait, d'ailleurs, par des teintes très atténuées, que se sépareraient les unes des autres les institutions voisines de manière à satisfaire aux besoins si variés de l'agriculture. Quoi qu'il en soit de la comparaison de toutes ces écoles entre elles, se dégagent d'abord deux faits : l'influence marquée qu'exercent sur les différents systèmes d'enseignement les mœurs et le génie propres à chaque peuple; puis, le caractère de souplesse et de mobilité qu'affectent les institutions, caractère d'autant plus marqué qu'elles appartiennent aux échelons inférieurs.

Nous conserverons ici la division classique. Elle facilitera l'ordonnance de notre rapport.

C'est l'enseignement de la pratique agricole, de la technique même du métier, qui constitue le côté le plus délicat du problème. A l'origine, on réunissait cet enseigne-

ment à celui de la théorie. Et on n'imaginait pas qu'une École d'agriculture pût être située ailleurs qu'à la campagne. Peu à peu une évolution puissante s'est produite. Elle a d'abord transformé l'enseignement supérieur. Elle s'est étendue dans plusieurs grands pays jusqu'à l'enseignement élémentaire. Les écoles supérieures ont rapidement émigré dans les villes ou tout à côté, parce qu'elles n'ont trouvé que là, les ressources nécessaires à leur développement scientifique, c'est-à-dire à l'accomplissement de leur principale mission.

Aujourd'hui il y a chez plusieurs nations une tendance générale à séparer complètement de la théorie l'enseignement de la pratique. C'est un fait accompli à tous les degrés en Allemagne et en Autriche. On satisfait à l'instruction technique des élèves en les envoyant comme stagiaires dans des fermes exploitées par des cultivateurs qui opèrent à leurs risques et périls. Les élèves des écoles élémentaires trouvent toujours, pour ainsi dire, cette instruction auprès de leurs parents, petits cultivateurs, qu'ils aident. Nous y reviendrons. La place nous manque ici pour traiter complètement cette question. Qu'il nous suffise de dire que la méthode des stages, employée avec discernement, a donné les meilleurs résultats.

Le Danemark l'applique avec beaucoup de sagacité. La Société Royale d'Agriculture est en relations suivies avec un grand nombre de propriétaires et de fermiers. Elle confie les jeunes gens à ces agriculteurs, pendant deux ou trois ans. Elle les surveille et les déplace pour qu'ils apprennent les divers systèmes de culture. Elle leur distribue des certificats, s'il y a lieu. Et c'est de cette façon qu'elle satisfait à l'instruction pratique de ses excellents cultivateurs, les écoles danoises étant à peu près toutes exclusivement théoriques.

II

L'enseignement supérieur agricole est essentiellement caractérisé par sa nature scientifique. Il poursuit l'application des méthodes rigoureuses de la science à l'agriculture. C'est là son essence et son but.

Il occupe le niveau le plus élevé, de manière que les leçons et les découvertes de ses professeurs, canalisées par des institutions d'ordre de plus en plus modestes pénètrent avec force jusqu'en bas. Il forme des agriculteurs, des agronomes, des professeurs pour les diverses écoles d'agriculture, des administrateurs pour les services publics agricoles. Son action n'est pas confinée à une région particulière : il s'étend sur le pays tout entier.

Il est aujourd'hui universellement répandu. Dans l'Europe seulement, on compte trente-sept établissements qui le représentent. A quelques exceptions près, ces institutions ont nettement séparé de l'école l'enseignement de la pratique agricole. Leurs élèves acquièrent celle-ci dans des stages qu'ils font dans des fermes bien tenues, partie avant, partie après leurs études théoriques.

Caractères communs à la majorité des établissements supérieurs d'enseignement agricole.

1° Ils ne donnent pas aux élèves la pratique du métier. Ceux-ci doivent l'apprendre avant ou après leur séjour à l'École ;

2° Ils sont placés dans les centres scientifiques, dans les villes ou tout à côté ;

3° Ils s'efforcent de donner aux élèves la technique scientifique ;

4° Les leçons sont toujours suivies d'exercices de démonstration sur le terrain ou sur les animaux.

Placer un établissement d'enseignement agricole dans une ville, voilà qui paraît

encore paradoxal à bien des esprits éclairés. Et cependant, c'est le système adopté par la majorité des grandes nations européennes, par celles dont l'agriculture a fait depuis cinquante ans le plus de progrès.

La mission de l'enseignement supérieur, c'est d'enseigner les sciences appliquées à l'agriculture et de les faire progresser. On doit lui subordonner toutes les autres considérations, si intéressantes qu'elles soient. Or c'est seulement dans les foyers d'où rayonne la science, c'est-à-dire dans les grandes villes, que l'on rencontre généralement les conditions qui sont nécessaires à l'accomplissement de cette mission: professeurs de premier ordre qui sont à la tête du mouvement scientifique, laboratoires, bibliothèques, et cette atmosphère spéciale d'idées échangées et d'émulation active que l'on ne respire que dans ce milieu.

Moyens d'enseignement et de recherches dont disposent les établissements d'enseignement supérieur agricole.

Ils doivent posséder et possèdent presque toujours :

1° Un champ d'expériences et de démonstration et, chaque fois que c'est possible une ferme expérimentale.

C'est là que les élèves jugeront de l'effet des engrais, de celui des semences améliorées, qu'ils suivront les travaux particuliers aux diverses saisons s'ils n'y participent pas. C'est là aussi que les professeurs poursuivront leurs recherches. Les élèves ne les perdront pas de vue et s'initieront ainsi aux meilleures méthodes. Nulle part, la ferme attachée à l'école supérieure ne recherche le profit le plus élevé possible. Elle est surtout consacrée à l'enseignement des élèves et aux recherches capables de faire progresser l'agriculture.

2° Les étables où sont entretenus des spécimens des différentes espèces d'animaux domestiques. De même que la ferme, ces étables servent aux démonstrations pratiques et aux recherches.

3° Un jardin botanique où sont cultivées toutes les plantes qui intéressent l'enseignement, et leurs variétés.

4° Des laboratoires parfaitement agencés de chimie, botanique, zoologie, physique, microbiologie, mécanique. C'est dans ces laboratoires qu'on apprend aux élèves la technique scientifique qui est la vraie pratique donnée dans ces écoles.

En Allemagne et en Amérique existe toujours un *laboratoire agricole* où l'on étudie l'application immédiate des sciences physiques, chimiques et physiologiques aux choses de l'agriculture; analyses des matières agricoles, analyses des semences; détermination des maladies des plantes; qualités physiques des sols, etc.

5° Des collections et une bibliothèque.

Ajoutons que les grands marchés, les usines, les exploitations bien tenues de la région constituent encore d'utiles auxiliaires à l'enseignement.

Connaissances générales exigées des élèves pour leur admission dans les institutions d'enseignement supérieur. — Elles varient sensiblement. En Allemagne, en Autriche, en Suisse, on recommande aux jeunes gens de ne commencer leurs études agricoles qu'après avoir obtenu le certificat dit de maturité, délivré par les lycées ou les écoles réales. Ce certificat est à peu près équivalent à notre diplôme de bachelier. Mais en somme, il n'est obligatoire que pour les candidats qui se destinent à l'enseignement dans les écoles supérieures et secondaires agricoles. En Allemagne, le certificat qui sanctionne l'examen donnant droit à ne faire qu'un an de service militaire suffit aussi à l'admission. Mais bien souvent ces conditions s'adoucissent encore et on admet à suivre les cours tous ceux qui paraissent à même d'en profiter. Ce sont les mêmes conditions générales, constatées quelquefois par des examens, qui sont en vigueur en

Russie, en Belgique, en Italie et dans les autres pays, excepté en France. Elles paraissent plus douces encore en Amérique. Mais en France, le système est tout à fait différent. Le nombre des élèves dans chaque école est limité. Et l'admission à l'Institut agronomique n'a lieu qu'après un concours difficile. Chaque année, deux cent quarante à deux cent quatre-vingts candidats se disputent quatre-vingts places. Le programme du concours porte sur les connaissances scientifiques du baccalauréat ès-sciences et sur les notions d'histoire naturelle. Certainement, il n'y a pas d'autre École supérieure agricole où les conditions d'admission soient aussi sévères. Cette sélection a l'avantage de fournir à l'Institut une élite. Mais le nombre limité des places disponibles restreint le nombre de ceux qui profitent de l'enseignement. L'Institut, il est vrai, ouvre ses portes sans conditions à des auditeurs libres qui suivent les cours à leur convenance sans participer aux travaux pratiques ni aux examens.

Programmes d'enseignement. — Lorsque l'on compare entre eux les divers établissements d'enseignement supérieur agricole, on retrouve à peu près partout le même programme d'enseignement, sauf des divergences plus ou moins importantes. C'est ainsi qu'en Allemagne, en Autriche, en Suisse, on fait une place beaucoup plus large qu'à Paris aux questions économiques et particulièrement à la comptabilité rurale. Il y a aussi des cours spéciaux sur l'anatomie et la physiologie des animaux ainsi que sur la pathologie, qui ne rentrent pas directement dans nos programmes.

Mais s'il n'y a pas de différences appréciables entre les diverses institutions, quant au fond de l'enseignement, il y en a de très grandes, quant à son esprit, à sa distribution, et à son contrôle.

Les questions d'enseignement tiennent aux fibres les plus intimes des nations, elles sont toujours marquées du sceau de leur génie.

En Allemagne, ce sont presqu'exclusivement les Universités qui ont la charge de l'enseignement supérieur agricole. Aussi cet enseignement diffère-t-il notablement par son esprit de celui qui est donné dans les autres pays par les écoles supérieures.

Lorsqu'en 1861, Liebig réclama que l'enseignement supérieur agricole fût rattaché aux Universités, il voulut doter cet enseignement des ressources qui n'existent que là. Mais il voulut aussi lui communiquer les caractères propres à l'Université et à la vie universitaire allemandes. Le grand propriétaire agriculteur ne concourt pas seulement à la richesse du pays par la bonne gestion de ses domaines, mais encore par la participation directe qu'il peut prendre aux affaires de l'État. Aussi, les éducateurs allemands estiment-ils que son savoir doit être élevé et très général. L'Université allemande est la source vive où la nation puise ses ressources intellectuelles dans presque toutes les branches de son activité. L'agronome suivra des cours de chimie, de physique, de sciences naturelles qui auront eu plus d'ampleur que ceux des écoles techniques. Il profitera de ce milieu où convergent toutes les branches du savoir humain pour développer sa culture. Il suivra des leçons sur l'histoire, la politique, les questions sociales, la littérature et même les arts et la philosophie. Mêlé à la foule des étudiants, *immatriculé*, il participera à sa vie, respirera la même atmosphère et se créera une camaraderie étendue qu'il retrouvera. Ce sont là des avantages propres aux Universités allemandes. On les retrouve aussi en Angleterre et en Amérique. Mais ils sont peut-être inhérents au génie même et aux mœurs de ces nations.

III

A mesure que l'on descend les degrés de l'échelle, les institutions affectent des différences plus sensibles dans leur organisation et dans leurs programmes. C'est que

l'enseignement perd peu à peu son caractère général pour s'adapter de plus en plus étroitement à des conditions spéciales. Il devient *régional* avec les écoles du deuxième degré, il est pour ainsi dire *local* avec celles du troisième. En même temps, la pratique agricole y trouve un asile de plus en plus large. C'est que les considérations qui lui fermaient à peu près exclusivement l'enseignement supérieur perdent progressivement de leur importance. Au moins est-ce là ce qui se passe en France et dans la plupart des pays étrangers. Nous verrons qu'en Allemagne et en Autriche, la plupart des institutions homologues les plus florissantes sont établies suivant les mêmes principes que les établissements d'enseignement supérieur.

Chez tous les peuples où fonctionne régulièrement l'enseignement agricole, les écoles du deuxième degré sont destinées à former surtout des agriculteurs-propriétaires ou fermiers qui appartiennent à la classe moyenne. Elles n'exigent pas que leurs élèves possèdent intégralement avant l'entrée toutes les matières qui constituent le programme de l'enseignement secondaire. Mais ici, encore, faut-il faire ressortir immédiatement la très grande différence qui sépare les écoles nationales françaises des écoles de l'étranger.

Les élèves des écoles françaises n'y sont admis qu'après un concours rigoureux qui porte sur la partie scientifique du programme de l'enseignement secondaire. Les élèves des écoles allemandes interrompent leurs études secondaires pour les continuer dans l'École d'agriculture. Ils n'ont à justifier que d'un certificat d'aptitude à passer d'une classe à l'autre. S'il ne possèdent pas ce certificat, ils subissent un examen très simple dans lequel ils prouvent simplement qu'ils sont capables de suivre les cours. L'instruction générale des élèves, la haute valeur du personnel enseignant mettent réellement nos institutions du deuxième degré à la même hauteur que nombre d'écoles supérieures de l'étranger qui comptent parmi les plus réputées.

C'est la France qui, la première, organisa l'enseignement agricole à ses trois degrés. Touret, ministre de l'agriculture, fit voter par l'Assemblée nationale de la deuxième République, la loi du 3 octobre 1848, qui est restée la base de notre organisation. L'article premier de cette loi divisait l'enseignement professionnel de l'agriculture en trois degrés :

Au premier degré, les Fermes-écoles où l'on reçoit une instruction élémentaire pratique.

Au deuxième degré, les Écoles régionales où l'instruction est à la fois théorique et pratique.

Au troisième degré, l'Institut national agronomique qui est l'École normale supérieure d'agriculture.

L'initiative privée avait d'ailleurs précédé le législateur. Et ici, comme en Allemagne, où Thaer et Schwerz avaient créé les écoles de Möglin et de Hohenheim, en France, Auguste Bella, en 1826, avait fondé l'École de Grignon et Rieffel, en 1830, avait fondé celle de Grandjouan. Tous avaient trouvé les capitaux nécessaires à leur entreprise auprès d'un groupe d'actionnaires. Ces deux Écoles étaient entourées chacune d'un domaine de 5 à 600 hectares. La loi de 1848 reconnaissant les grands services qu'elles avaient rendus à l'agriculture, les érigea en Écoles nationales. Sur leur modèle on organisa une troisième école à la Saulsaie dans l'Ain. Peu à peu le nombre des écoles régionales devait être porté à vingt. Mais, en fait, cette loi ne fut jamais intégralement appliquée. L'Institut agronomique fut supprimé en 1852 et les Écoles de Grignon, de Grandjouan et de la Saulsaie demeurèrent seules. En 1870, le gouvernement de la troisième République les améliora notablement. Il augmenta le nombre de leurs professeurs. Il donna une plus grande part à l'enseignement des

sciences en même temps qu'il fournit au personnel enseignant les moyens nécessaires pour exécuter ses recherches. En 1872, l'École de la Saulsaie fut transférée à Montpellier.

On dotait ainsi d'une école la vaste région du Midi qui en avait été privée. Les trois établissements reprirent le nom d'Écoles nationales.

Depuis cette époque, leur enseignement n'a cessé de s'améliorer, se tournant davantage du côté de la science. Leurs professeurs se sont livrés à de nombreuses recherches dans toutes les branches des sciences appliquées à l'agriculture. On sait les services que l'École de Montpellier rendit dans la lutte contre le phylloxéra et la reconstitution des vignobles.

L'administration a étendu considérablement la pratique scientifique dans ces établissements. Les travaux de laboratoire ont pris une place importante dans les exercices des élèves : travaux de chimie, de micrographie, etc. On les a dotés de champs d'expériences et de laboratoires de recherches. A Grignon a été fondée une station agronomique, à Montpellier ont été créées une station séricicole, une station météorologique, des laboratoires d'œnologie et de viticulture.

Les écoles de Grignon et de Montpellier bénéficièrent des avantages que les centres scientifiques assurent aux établissements d'enseignement qui se trouvent dans leur voisinage. Elles se développèrent d'une manière remarquable et conquirent une réputation universelle. L'École de Grandjouan, isolée, ne suivait pas une marche parallèle. Elle fut transférée à Rennes en 1895.

Les trois écoles nationales présentent les mêmes caractères, elles sont soumises au même régime. Chacune d'elles possède des champs d'expériences et une exploitation. Les élèves suivent à tour de rôle les travaux de la ferme. Ils sont alternativement chargés des différents services. Ils sont en contact permanent avec la pratique agricole, avantage précieux, qui leur permet de s'intéresser vraiment aux leçons et de les mieux comprendre. L'étendue de l'exploitation est de 130 hectares environ pour Grignon[1], de 26 hectares et demi pour Montpellier, et de 40 hectares pour Rennes.

Le concours d'admission est commun aux trois écoles. Le programme comprend la langue française, les mathématiques élémentaires, la physique, la chimie et les sciences naturelles. Les élèves sont soumis aux *examens particuliers* et *généraux* dont nous avons parlé à propos de l'Institut agronomique. Les études sont sanctionnées par un diplôme délivré par le Ministre de l'agriculture. Ce diplôme, comme celui de l'Institut agronomique, donne droit, dans des conditions déterminées, à la réduction à un an de la durée du service militaire.

Voici quel est actuellement l'effectif de chacune de ces Écoles :

École de Grignon : 202 élèves, et 17 auditeurs libres.

École de Rennes : 110 élèves, et 5 auditeurs libres.

École de Montpellier : 158 élèves, et 17 auditeurs libres.

L'enseignement qui est donné par nos écoles du deuxième degré est donc à la fois théorique et pratique. Il est régional. L'École de Montpellier est vouée aux cultures de la région méridionale, l'École de Rennes se préoccupe davantage des besoins de la région de l'Ouest et l'École de Grignon représente les cultures du nord et des environs de Paris. L'enseignement théorique est élevé. Il s'appuie sur l'instruction générale que les élèves ont reçue dans les lycées ou les collèges. Il ne le complète pas, sauf en ce qui concerne la connaissance des sciences qui s'appliquent à l'agriculture. Nous ne pouvons comparer ces écoles aux établissements similaires de

1. La propriété de Grignon s'étend sur 292 hectares.

l'Europe. Il est au moins équivalent à celui qui est donné par nombre d'écoles supérieures de l'étranger.

En Allemagne, l'enseignement secondaire agricole fait suite à l'enseignement secondaire universitaire. Il en est le prolongement en quelque sorte. Il comprend donc non seulement des leçons techniques, mais encore des leçons qui appartiennent à l'enseignement secondaire proprement dit. Les établissements qui en sont chargés, appellés *Écoles d'agriculture* (Landwirthschafts-Schulen) sont toutes établies suivant le même type, conformément au même programme. Celui-ci est indiqué par le règlement ministériel du 10 août 1875.

Les *Landwirthschafts-Schulen* fournissent à leurs élèves des connaissances théoriques qui leur permettront de pratiquer plus tard l'agriculture rationnelle et elles achèvent leur instruction générale. Les jeunes gens y sont admis après qu'ils ont achevé dans les lycées, ou dans les *écoles réales* de premier rang, leur quatrième. Des classes préparatoires sont toujours organisées auprès de ces écoles afin d'y préparer les candidats qui n'ont pas reçu l'instruction générale qui est exigée. La durée des études est de trois ans. L'école préparatoire demande aussi trois ans d'études.

L'enseignement est purement théorique. L'école est toujours installée à la ville.

Ici encore, nous voyons revenir l'idée qui domine en Allemagne, l'organisation de l'enseignement agricole. Nous la retrouverons encore à propos de l'enseignement primaire. Les Écoles du deuxième degré ne sont donc pas tenues de posséder un domaine agricole mais simplement un champ d'expériences et de démonstrations dont la contenance varie entre quelques ares et quelques hectares (2 à 3); par contre, elles sont accompagnées de collections et de laboratoires qui permettent aux professeurs de compléter leurs leçons par des démonstrations pratiques. Elles ne sont pas uniquement soutenues par l'État. Mais celui-ci les subventionne avec les municipalités des villes où elles sont installées, et les sociétés d'agriculture de leur ressort. Les élèves qui achèvent leurs études d'une manière sastifaisante ne sont astreints qu'à une année de service militaire.

Pendant leurs trois années de séjour à l'école, les élèves suivent des études qui sont pour ainsi dire parallèles à celles que suivent les élèves de lycées dans les classes correspondantes.

L'école d'agriculture supprime le latin, ou réduit le programme de l'enseignement littéraire. Elle fait une part plus large aux sciences naturelles et elle introduit les sciences agricoles. Mais elle donne la même importance que le lycée ou l'école réale à l'enseignement des langues vivantes, de l'histoire, de la géographie et des mathématiques.

Voici le plan de l'enseignement qui est donné par ces écoles. Il a été édicté par le règlement ministériel du 10 août 1875, modifié le 15 novembre 1892. Il est appliqué dans toute l'étendue de l'Empire.

	NOMBRE D'HEURES DE LEÇONS PAR SEMAINE		
	TROISIÈME ANNÉE	DEUXIÈME ANNÉE	PREMIÈRE ANNÉE
1. Religion. — Obligatoire pour les élèves non encore confirmés, facultatif pour les autres.	1	1	1
2. Langues (allemand et en langues étrangères, anglais ou français au choix.	9	9	9
3. Géographie et histoire.	4	4	4
4. Mathématiques.	5	4	4
5. Histoire naturelle.			
a) Zoologie et botanique.	4	4	2
b) Physique.	2	2	2
c) Chimie et minéralogie.	2	4	4
6. Agriculture.			
a) Production des plantes. *b*) Production des animaux.	4	4	2
c) Economie rurale.	»	»	4
7. Dessin.	2	2	2
8. Gymnastique et chant.	3	3	3

Établissons le pourcentage des diverses parties du programme. Le voici, abstraction faite des leçons sur la religion, et du temps attribué au chant et à la gymnastique.

Enseignement général	86	pour 100
Enseignement technique agricole	14	—
	100	

Langues	28	pour 100
Histoire et géographie	12	—
Mathématiques	13	—
Histoire naturelle	27	—
Agriculture	14	—
Dessin	6	—
	100	

Ainsi la partie technique de l'enseignement, la partie agricole, celle qui lui donne son nom, ne représente guère plus que le dixième de temps qui est absorbé par l'ensemble des études! Il était intéressant de le montrer. Et cette constatation nous fait croire que les écoles allemandes du deuxième degré sont plutôt des établissements de culture générale, des écoles complémentaires que des écoles professionnelles dans le sens propre de l'expression. Dans tous les cas, la seule comparaison entre leurs programmes et celui de nos écoles nationales montre la différence profonde qui existe entre les deux enseignements. Nos écoles nationales sont essentiellement techniques. Elles donnent un enseignement théorique élevé et complet, un enseignement pratique compatible avec les exigences de leur programme scientifique. Au lieu d'être maintenues entre les limites rigides fixées par un règlement général, leur programme conserve assez de souplesse pour s'adapter aux besoins des diverses régions du pays.

Vingt-deux Landwirthschafts-Schulen fonctionnent actuellement en Allemagne. Elles sont réparties de la manière suivante : Prusse, seize; Bavière, une; Saxe, une; Hesse-Darmstadt, une; Oldenburg une; Braunschweig, une; Alsace, une.

Les seizes écoles prussiennes ont été fréquentées en 1897 par 1 335 élèves.

L'Autriche possède douze écoles secondaires d'agriculture, indépendamment de six écoles spéciales. Leur organisation les rapproche à la fois des écoles secondaires allemandes et des nôtres, tout en les plaçant plus près des premières que des secondes. Comme les écoles allemandes, elles sont exclusivement théoriques et elles complètent les connaissances générales de leurs élèves dans les langues, la littérature, l'histoire, la géographie, l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie.

Mais leur programme technique semble plus développé que celui des écoles de l'Allemagne. Les connaissances générales forment les 59 pour 100 du temps consacré aux études, les connaissances spéciales les 43 pour 100 alors que pour les écoles allemandes les pourcentages correspondants sont de 86 pour 100 et de 14 pour 100. Mais nous sommes encore loin, au point de vue technique, de nos Écoles nationales. N'oublions pas, en comparant ces divers types d'écoles, que les institutions françaises réclament de leurs candidats une instruction générale étendue et qu'elles la contrôlent par un concours dont les épreuves sont très sérieuses. Elles peuvent donc s'affranchir d'un enseignement général que leurs élèves possèdent en entrant.

La Russie possède aussi ses écoles secondaires agricoles. On en comptait neuf en 1896.

La Belgique en a trois à Huy, à Gand et à Vilvorde qui relèvent directement de l'État. Mais un grand nombre d'écoles particulières, pourvues de cours d'agriculture, sont considérées comme donnant l'enseignement secondaire agricole.

La Hollande en a deux, à Goes et à Groningue.

Quant à l'Amérique et à l'Angleterre, l'enseignement secondaire agricole a été largement donné dans les sections agricoles des collèges et de leurs Universités qui donnaient l'enseignement agricole aux différents degrés. Les *long-courses*, d'une durée de deux ou trois ans, des collèges et des universités américains représentent l'enseignement secondaire agricole.

Comme l'admission ne réclame que des connaissances élémentaires, les écoles américaines complètent l'instruction générale de leurs élèves. A ce point de vue, elles ressembleraient aux écoles allemandes du deuxième degré, mais, contrairement à celles-ci, elles sont toujours entourées de grandes fermes où les élèves s'exercent à la pratique des travaux agricoles et elles sont essentiellement professionnelles. Sous ce rapport elles se rapprocheraient plutôt de nos écoles françaises. Chaque Etat a organisé à sa guise ses écoles d'agriculture. Aussi ces institutions diffèrent-elles sensiblement l'une de l'autre. On y trouve cependant presque toujours les mêmes programmes d'enseignement. Elles semblent avoir un caractère immédiatement utilitaire qu'on ne rencontre pas ailleurs. La part la plus large est faite aux exercices pratiques de toute nature, travaux agricoles, travaux chimiques, examen des animaux, etc. On y trouve des ateliers de menuiserie, de forge, de charpente où les élèves s'exercent à tour de rôle. L'emploi du temps réserve toujours une place relativement importante aux cours et aux exercices militaires. Enfin ces écoles sont ouvertes aux jeunes filles. L'art militaire est remplacé pour elles par des cours d'hygiène et de gymnastique. Le caractère éminemment pratique de ces institutions nous paraît tout à fait digne d'attention. Il est bien approprié à un pays neuf, où l'agriculteur devra faire souvent œuvre de colon livré à ses propres ressources.

IV

Boussingault a dit que « la science ne remonte jamais, mais qu'elle se propage de haut en bas jusqu'aux dernières limites ». L'enseignement supérieur est le niveau d'où le progrès doit s'écouler pour descendre avec force jusqu'en bas. Et nous arrivons maintenant aux canalisations extrêmes chargées d'en achever la distribution. Elles représentent l'enseignement élémentaire de l'agriculture. Il est destiné aux petits propriétaires et aux petits cultivateurs, aux employés et aux ouvriers agricoles qui ne possèdent que l'enseignement primaire ou qui ne peuvent aborder aux degrés les plus élevés. Le but qu'il poursuit montre quelle est l'importance de sa fonction. Il doit instruire la plus grande partie de la population rurale, celle qui forme cette démocratie terrienne dont les nations sont jalouses, parce que d'elle dépend non seulement leur richesse mais encore le fonds même de leur sagesse. Aussi, depuis qu'existe l'enseignement agricole, tous les peuples instruits se sont-ils efforcés d'organiser des écoles élémentaires d'agriculture et de les perfectionner. La discussion est encore plus vive ici que dans les autres branches de l'enseignement agricole. C'est que nous nous retrouvons en face des mêmes problèmes, mais qu'ils sont plus difficiles parce qu'ils nécessitent des solutions simples qui puissent convenir à des circonstances extrêmement variables. Aussi, quand on jette un coup d'œil sur les procédés d'enseignement qui ont été adoptés dans les différents pays, est-on stupéfait du nombre considérable d'institutions qui ont été créées et de leurs dissemblances. Le premier caractère de cet enseignement, c'est d'être très divisé, de comprendre un nombre d'écoles beaucoup plus grand que celui qui correspond aux deux autres degrés. Il faut en effet que les écoles élémentaires soient suffisamment rapprochées pour qu'elles enserrent le pays d'un réseau qui ne laisse pas échapper le cultivateur. Elles sont les dernières ramifications qui assurent la parfaite distribution des sources de progrès créées plus haut par les écoles supérieures et secondaires. Second fait caractéristique : l'économie rurale du pays, ses mœurs et son génie particuliers exercent ici une action intense. S'il était malaisé de tracer une ligne de démarcation bien nette entre les écoles supérieures et les écoles secondaires, il est encore plus difficile d'établir une frontière entre les diverses écoles primaires. De même qu'il existe des nuances sensibles entre les diverses catégories de petits propriétaires ou de cultivateurs qui recherchent cet enseignement, de même il existe des différences notables entre les écoles qui conviennent aux uns et aux autres. On pourrait encore subdiviser l'enseignement primaire en trois degrés : enseignement primaire supérieur, enseignement primaire; établir enfin un dernier échelon et rapporter aux uns et aux autres les diverses écoles. Pas de limites précises, ici, mais des territoires qui se pénètrent. Pluralité et diversité, telle est la note dominante.

Cependant, si l'on considère avec soin l'ensemble de ces institutions, on arrive assez vite à pouvoir les classer au moins grossièrement. Et c'est encore la question si souvent controversée de l'étude de la *Pratique* qui fournit les éléments de cette classification. On la retrouve donc partout. Elle constitue bien l'axe central autour duquel semblent graviter les divers systèmes d'enseignement. Nous pourrons comprendre les écoles élémentaires qui fonctionnent dans le monde entier dans l'une des deux divisions suivantes :

1° Écoles qui enseignent à la fois la théorie et la pratique;

2° Écoles exclusivement théoriques.

Nous avons vu que si dans l'enseignement supérieur on s'accordait presqu'universellement à séparer de l'école la pratique du métier, dans l'enseignement secondaire,

on annexe presque toujours à l'école une ferme, au moins à titre de démonstrations ou d'expériences. L'Allemagne, avec ses collèges d'agriculture, l'Angleterre avec quelques-unes de ses sections universitaires échappent seules à cet accord. Le lien entre l'école et la pratique devient plus serré dans l'enseignement primaire en France, en Russie, en Belgique, en Hollande, en Italie. Mais en Allemagne et en Autriche, s'il existe encore des écoles qui appartiennent à la première division de notre classification, qui enseignent à la fois la théorie et la pratique, il s'en trouve bien davantage qui appartiennent aux deux autres. Et l'on doit même constater que ce sont celles-là qui réunissent le plus d'élèves et qui donnent aujourd'hui les meilleurs résultats.

En Allemagne, cette situation est la conséquence d'une évolution parallèle à celle qu'a traversée l'enseignement supérieur. Mais, fait digne d'attention parce qu'il semble montrer que cette situation n'est pas inhérente au pays, le Danemark n'a jamais pu réunir d'une manière profitable l'enseignement pratique à l'enseignement théorique, même lorsqu'il s'est agi de l'enseignement primaire. L'école de Noesgaard, qui donne l'enseignement mixte, ne peut vivre que grâce aux importants subsides que lui a laissés son généreux fondateur Classen. Et par contre, l'École théorique d'Odensee a toujours été florissante. Cette nation satisfait à l'instruction pratique d'une manière très ingénieuse. La Société royale d'agriculture du Danemark place les jeunes agriculteurs comme apprentis dans l'une des nombreuses fermes du pays qui peuvent servir de modèles. Elle contrôle leur travail et les envoie d'une exploitation à l'autre pour leur bien faire connaître les différents systèmes de culture. Ils ne restent jamais plus d'un an dans la même ferme.

Nous devions constater immédiatement que l'Allemagne, ce pays qui a réalisé des progrès agricoles si considérables, tend de plus en plus à se séparer de l'École, même de l'école élémentaire, l'enseignement de la pratique. C'est un fait qui domine l'orientation de son enseignement agricole. Doit-il servir de base à une doctrine générale? N'est-il que l'expression de convenances particulières aux pays qui l'ont adopté? Les mœurs et le génie des nations, leur situation économique et sociale marquent toujours de leur sceau les institutions d'enseignement, quelles qu'elles soient.

Elles introduisent dans la critique et la discussion un coefficient dont il faut toujours tenir grand compte.

Ces préliminaires posés, nous passerons rapidement en revue les institutions qui rentrent dans les deux groupes.

1° *Écoles qui enseignent à la fois la théorie et la pratique.*

Ce groupe renferme la majorité des écoles du troisième degré. Toutes nos écoles françaises d'enseignement primaire agricole en dépendent. Et les pays de langue allemande, qui ont donné la plus large extension aux écoles purement théoriques, y comptent aussi des représentants. Il comprend en France les *écoles pratiques d'agriculture*. On peut lui rattacher les *fermes-écoles*, telles qu'elles sont aujourd'hui organisées. Disons tout de suite un mot de ces dernières. On saisira mieux ensuite le rôle des écoles pratiques. Tandis que les écoles pratiques représentent l'enseignement primaire supérieur et que certaines d'entre elles s'élèvent même au-dessus, les fermes-écoles constituent l'échelon inférieur. La loi de 1848 qui les a organisées les destinait aux ouvriers agricoles. C'étaient de véritables ateliers d'apprentissage. Elles enseignaient le métier, tandis que les écoles nationales enseignaient l'art, et l'Institut agronomique la science. C'étaient des fermes remarquables par leur bonne gestion. L'État les érigeait en établissements d'instruction, à la demande de leur exploitant. Il rétribuait le directeur, et quelques agents chargés de l'aider. Les enfants admis

dans les fermes-écoles à 16 ou 17 ans participaient à tous les travaux de la culture. Ils donnaient leur travail au directeur. En échange, ils étaient logés, nourris et, à leur sortie, ils recevaient une indemnité. Leur séjour à la ferme durait deux à trois ans. Quant à l'instruction théorique, elle restait, dans ces conditions, fort rudimentaire. Elle comprenait des notions d'agriculture et d'horticulture, des leçons d'arithmétique, de géométrie, de comptabilité, d'hygiène. Bon nombre de ces écoles, conduites par des directeurs qui comprenaient leur mission rendirent de grands services. Leur organisation était d'ailleurs adaptée aux besoins de l'époque. L'Allemagne était aussi entrée dans cette voie. En 1848, elle avait organisé un établissement analogue à Hohenheim, qui fut l'origine de la création de quelques autres écoles du même genre. En fait, les fermes-écoles ne devaient pas remplir complètement le but qu'avait visé le législateur. Au lieu de se borner à rester ouvriers ruraux ou contremaîtres, leurs élèves aspirèrent bien vite à devenir régisseurs. Dès lors, au fur et à mesure que se développaient les services agricoles, les fermes-écoles devinrent insuffisantes parce qu'elles ne donnaient qu'une instruction théorique insuffisante. A l'origine il y en avait 70, en 1870 il n'y en avait plus que 70 et aujourd'hui il n'en reste que 16. Elles sont maintenues surtout dans les pays de métayage. Elles rencontrent évidemment là les conditions les plus favorables à leur prospérité.

D'ailleurs, elles ont singulièrement perfectionné leurs procédés d'enseignement. Certaines de ces fermes-écoles continuent à rendre de très grands services et demeurent des modèles d'agriculture rationnelle pour toute la région. En Allemagne, le nombre des établissements établis suivant le système adopté à Hohenheim, comparables à l'origine à nos fermes-écoles, a diminué aussi. La plupart se sont orientés de plus en plus vers l'enseignement de la théorie.

La loi de 1848 a constitué la base de l'organisation de notre enseignement agricole. Le législateur, avec une hauteur de vue remarquable, a établi une œuvre complète et durable alors qu'il s'agissait de bâtir sur un terrain encore bien peu solide. Mais elle laissait une lacune considérable. Aux ouvriers, aux tout petits cultivateurs elle offrait la ferme-école. Elle envoyait les agriculteurs grands et moyens à l'Institut agronomique et aux écoles nationales. Mais sa classification était trop simple, elle négligeait totalement cette classe intéressante de petits propriétaires, qui possèdent moins de 40 hectares et qui sont en France plus de 3 millions. L'éminent M. Tisserand, alors qu'il était inspecteur général de l'agriculture combla très heureusement cette lacune en proposant la création des écoles pratiques d'agriculture. Intermédiaire entre l'école nationale et la ferme-école, l'école pratique est à l'enseignement agricole ce que l'école primaire supérieure est à l'enseignement universitaire. Elle donne à ses élèves une instruction pratique complète et une instruction scientifique suffisante pour cultiver le sol d'une manière rationnelle. Pendant une moitié de la journée les élèves exécutent les travaux de l'exploitation ; pendant l'autre ils suivent des cours. Ainsi s'établit l'équilibre entre les deux enseignements. Ce n'est plus le surmenage physique de la ferme-école, ce n'est pas encore la vie presque toute intellectuelle de l'école nationale. Aussi bien cette heureuse harmonie entre les exercices du corps et ceux de l'esprit exerce-t-elle la meilleure influence sur le développement physique des jeunes gens. Ceux-ci sont admis à l'école pratique à la suite d'une épreuve, dès l'âge de treize ans, à leur sortie de l'école primaire. Ils sont rendus à leur famille quand ils sont en âge de gagner leur vie, vers quinze ou seize ans. Le prix de l'externat n'est que de 400 francs, et de nombreuses bourses rendent ces écoles accessibles aux enfants des familles les moins aisées.

La durée des études est de deux et quelquefois de trois ans.

Voici le type des programmes de l'enseignement d'une école dont les études durent deux ans :

PERSONNEL ENSEIGNANT	PREMIÈRE ANNÉE — MATIÈRES A ENSEIGNER	PREMIÈRE ANNÉE — NOMBRE DE LEÇONS PAR SEMAINE	DEUXIÈME ANNÉE — MATIÈRES A ENSEIGNER	DEUXIÈME ANNÉE — NOMBRE DE LEÇONS PAR SEMAINE
Maître surveillant comptable.	Instruction morale et civique. Langue française. Géographie. Arithmétique. Géométrie. Dessin.	2	Arpentage. : nivellement et cubage. Comptabilité agricole.	2
Professeur de sciences naturelles. . .	Géologie. Minéralogie. Botanique. Zoologie générale et descriptive . . .	3	Zoologie appliquée. Entomologie, apiculture, pisciculture, botanique appliquée.	3
Professeur de chimie. . . .	Physique et météorologie. Chimie générale. . . .	3	Chimie agrtcole. Technologie agricole	3
Professeur d'agriculture. .	Agriculture générale. Génie rural. Zootechnie générale..	3	Cultures spéciales. Zootechnie spéciale. Economie et législation rurale.	3
Vétérinaire. .	Extérieur des animaux domestiques.	1	Hygiène des animaux domestiques. Police sanitaire.	1
Chef pratique horticole.. .	Horticulture et arboriculture	1	Horticulture et arboriculture	1
		13		13

Comme auxiliaires de l'enseignement, des collections, des laboratoires, des champs d'expériences.

Sauf en Italie, où l'on compte des *écoles pratiques et spéciales*, nous ne trouvons pas à l'étranger d'institutions qui soient exactement comparables à nos écoles pratiques d'agriculture. En Prusse, cependant, nous comptons quelques établissements similaires, mais ils constituent plutôt l'exception. La Prusse possède 28 écoles élémentaires agricoles (*Ackerbauschulen*). Sur ces 28 écoles, 10 ou 12 au plus sont accompagnées d'une exploitation. Cette exploitation est d'ailleurs généralement importante; elle varie entre 150 et 300 hectares. Ce sont ces 10 ou 12 écoles qui joignent à l'enseignement théorique l'enseignement pratique. Mais elles ne procèdent pas toutes comme nos écoles pratiques françaises. Pour quelques-unes, 5 ou 6 peut-être, les leçons occupent bien les matinées, les après-midi étant consacrées aux travaux de la ferme. Mais la plupart réservent l'été aux travaux agricoles et l'hiver aux leçons; d'autres n'envoient leurs élèves à la ferme qu'après l'achèvement de leurs études théoriques et alors ils séjournent sur cette exploitation pendant un ou deux ans comme stagiaires; d'autres enfin n'utilisent la ferme qui leur est attenante que pour servir aux démonstrations. Quant au genre *fermes-écoles*, où la pratique a le pas sur la théorie, nous le chercherons vainement en Allemagne, ou en Autriche, ailleurs que dans le Würtemberg. Là, il est vrai, nous sommes au berceau de l'institution. C'est à Hohenheim, près de Stuttgard, que Schwerz créa en 1818 la

première *Ackerbauschule* fréquentée par des jeunes gens qui travaillaient comme ouvriers, tout en recevant une instruction élémentaire. C'était, et c'est encore, l'organisation de nos fermes-écoles françaises. L'institution est-elle parfaitement adaptée aux besoins du pays? Son excellente direction a-t-elle suffi à la maintenir dans la voie que son fondateur avait tracée? Toujours est-il qu'elle a rendu de tels services que le Royaume de Bavière a créé sur son modèle quelques autres institutions du même genre.

Les 16 ou 18 écoles agricoles élémentaires (*Ackerbauschulen*) qui restent sur les 28 écoles prussiennes ne donnent qu'un enseignement exclusivement théorique. Lorsque ces *Ackerbauschulen* donnent l'enseignement pratique, nous pouvons les comparer à nos écoles françaises et les appeler écoles pratiques. Mais lorsqu'elles sont exclusivement théoriques, nous ne trouvons plus d'écoles qui leur soient comparables en France. Nous les dénommerons *écoles agricoles et théoriques*. La majorité d'entre elles n'ont que des champs d'expériences de 1 hectare à 29 hectares. Quelques-unes possèdent des fermes d'une certaine étendue, 75 à 90 hectares, mais ces fermes ne servent qu'aux démonstrations.

2° *Écoles exclusivement théoriques.*

C'est en 1858, à Hildesheim, en Prusse, que Michelsen fonda la première école d'agriculture consacrée exclusivement à l'enseignement de la théorie. Ce fut l'origine d'un mouvement semblable à celui auquel Liebig donna l'impulsion quand il réclama le transfert dans les villes des écoles supérieures agricoles. Mais ici la masse était plus lourde à mouvoir. Et ce ne fut que lentement que la nouvelle idée progressa. Aujourd'hui, comme nous l'avons dit plus haut, sur les 28 écoles élémentaires de la Prusse, 5 ou 6 seulement donnent l'instruction pratique. L'idée a donc fait son chemin. Et nous verrons bientôt qu'elle est l'inspiratrice des *Écoles d'hiver*, dont le nombre dépasse de beaucoup en Allemagne et en Autriche celui de toutes les autres écoles élémentaires agricoles.

Les propagateurs des écoles élémentaires strictement théoriques reproduisent en partie les arguments qui sont mis en avant lorsqu'il s'agit des écoles supérieures. Et ils trouvent dans la condition du petit cultivateur des circonstances qui renforcent leur raisonnement. « Il faut, disent-ils, retenir le cultivateur à l'école le moins longtemps possible, et d'autant moins qu'il a davantage besoin de gagner promptement sa vie. » La durée de ses études ne devra donc pas dépasser un an et demi à deux ans. Or, il n'est pas possible, en si peu de temps, d'apprendre convenablement la théorie de l'agriculture et la pratique du métier. « D'autre part, ajoutent-ils, et l'argument ne manque pas de justesse, à qui destinez-vous ces écoles? » Aux fils des petits cultivateurs surtout. Mais ceux-là ne vont pas de bonne heure dans les villes, comme les fils des grands propriétaires, pour suivre les cours des lycées et des collèges. Ils restent à la maison. Ils travaillent au champ paternel. Ils soignent les animaux. Ils se livrent avec d'autant plus d'ardeur à ces travaux pratiques qu'ils travaillent sur leur propre bien. Ils n'ont donc pas besoin d'apprendre la pratique dans une école. Ils l'ont apprise chez leurs parents. Ils ont besoin de compléter leur instruction primaire, d'acquérir rapidement les connaissances théoriques qui leur sont nécessaires pour pratiquer l'agriculture rationnelle. Ils ont besoin de bons maîtres, de collections, de bibliothèques. Ils trouveront tout cela dans l'école théorique établie dans la petite ville de province qui est souvent, elle aussi, un centre d'études, grâce à la décentralisation allemande. En revanche, les écoles théoriques reculeront le plus possible l'âge d'admission de leurs élèves, vers 17 ou 18 ans. Elles exigeront parfois qu'ils aient fait un ou deux ans de pratique agricole avant d'entrer à l'école. Elles ne

lui demanderont d'ailleurs qu'une instruction générale élémentaire. Mais le programme de leur enseignement sera relativement chargé, trente-six à trente-huit heures de leçons pendant deux ans, alors que le programme des études de nos écoles pratiques françaises, ne correspondent qu'à treize ou quatorze heures, le reste du temps étant consacré aux travaux de la ferme.

Nous trouvons enfin en Allemagne, leur pays d'origine, en Autriche, en Suisse, des institutions extrêmement intéressantes qui constituent un type tout spécial. Nous voulons parler des *écoles d'hiver* auxquelles nous venons de faire allusion. Elles sont destinées à donner une instruction théorique suffisante aux fils des petits cultivateurs qui ne peuvent aller passer deux ans dans une école d'agriculture parce que leurs parents ont besoin d'eux l'été pour les travaux des champs. Remarquons tout de suite que ces jeunes gens-là doivent constituer la majorité des élèves des écoles élémentaires d'agriculture.

La première école d'hiver fut fondée dans le Nassau en 1834. La Prusse n'introduisit chez elle ces institutions qu'en 1869. Aujourd'hui ce sont les *écoles d'hiver* qui, de toutes les écoles élémentaires, sont les plus nombreuses. Sur ses 230 écoles élémentaires agricoles, l'Allemagne compte 182 écoles d'hiver, dont 115 pour la Prusse (1897). L'Autriche, de son côté, compte 49 écoles d'hiver sur un total de 129 écoles élémentaires (1897). Et c'est de ce côté que se porte toute l'activité qui préside aux créations nouvelles.

On trouve les raisons de leur succès dans le principe même de leur organisation. Le petit cultivateur n'est pas ennemi de l'école. Mais il ne veut pas lui donner son fils s'il en a besoin pour l'aider dans ses travaux. Ne se fait-il pas déjà tirer l'oreille pour l'envoyer à l'école primaire? S'il ne s'agit que de le séparer de son garçon, en hiver, alors qu'il n'y a plus rien à faire aux champs, c'est tout autre chose. Et il n'hésitera plus. Le succès de ces écoles d'hiver montre bien qu'il en est effectivement ainsi; au moins chez les peuples qui les ont adoptées, ce raisonnement est vrai. Les 115 écoles d'hiver de la Prusse ont été fréquentées ces dernières années par plus de 3 000 élèves.

Arrêtons-nous un instant sur leur organisation.

Leurs subsides proviennent de sources diverses : administrations provinciales, municipalités, sociétés d'agriculture.

Les jeunes gens paient 40 à 50 francs par semestre.

Les cours durent deux semestres d'hiver, d'octobre à fin février.

Elles sont soumises à un conseil de surveillance composé du directeur et d'agriculteurs notables de la région.

La plupart du temps, c'est le professeur d'agriculture de la circonscription qui les dirige. Il emploie ainsi son hiver, tandis qu'en été il fait des conférences dans les environs. D'ailleurs, c'est l'un des principaux professeurs de l'école. On trouve facilement à le faire très habilement seconder par les fonctionnaires, les agriculteurs, le vétérinaire du pays. C'est ainsi que la plupart de ces écoles comptent 5 ou 6 excellents professeurs. Ces écoles donnent un enseignement exclusivement théorique, aussi beaucoup d'entre elles n'admettent que les jeunes gens qui peuvent justifier qu'ils ont passé un, deux, et même quelquefois trois ans (École de Schweidnitz) dans la pratique agricole. Elles ne sont donc pas accompagnées d'exploitations, mais seulement de jardins botaniques ou de champs d'expériences.

Mais les professeurs ne manquent jamais de compléter les leçons par des démonstrations pratiques, des visites de ferme, etc. L'âge d'admission varie entre 15 et 18 ans.

Quel est le plan de leurs études? Il comprend, à côté de l'enseignement purement agricole, des notions générales assez étendues tirées du programme de l'enseignement

primaire. Il est à la fois complémentaire et technique. On voudrait développer le plus possible la partie technique au détriment de l'autre. L'esprit général de l'enseignement vise surtout à apprendre aux élèves à penser. Il répugne à les bourrer de procédés, de recettes, qu'ils retiendraient par cœur et qu'ils appliqueraient très mal.

Leur programme est très vaste, la durée des études très courte; dix mois seulement. Aussi l'emploi du temps est-il très chargé. Il comprend jusqu'à six heures de leçons par jour. On en a fait le reproche aux écoles d'hiver. On a dit qu'elles surmenaient des élèves peu préparés d'ailleurs à pareille gymnastique intellectuelle. Et c'est bien là le sentiment qu'on éprouve en examinant leur emploi du temps. Mais il faut immédiatement remarquer qu'elles n'acceptent les élèves qu'entre 16 et 18 ans, plutôt à 18 ans qu'avant, et qu'elles exigent qu'ils connaissent bien la pratique.

Ainsi, elles reçoivent des jeunes gens qui ont déjà l'esprit formé et qui possèdent un fonds d'instruction technique où prendront facilement racine de nouvelles connaissances agronomiques. Ces élèves sont plus aptes que d'autres.

Ils s'intéressent d'autant plus à l'enseignement, que connaissant le métier ils savent vers quel but tendent les leçons. Néanmoins leur tâche paraît lourde.

Voici du reste le programme de l'École d'hiver d'Offenburg. C'est un bon type du genre.

PROGRAMME DES ÉTUDES DE L'ÉCOLE D'HIVER D'OFFENBURG (GRAND-DUCHÉ DE BADE)

MATIÈRES ENSEIGNÉES	NOMBRE D'HEURES DE LEÇONS PAR SEMAINE			
	PREMIER SEMESTRE	DEUXIÈME SEMESTRE	COMMUN AUX DEUX	TOTAL
A. *Enseignement général.*				
Langue allemande	4	2	2	8
Calcul	2	2	2	6
Géométrie, dessin, arpentage	2	2	2	6
Géographie	1	»	»	1
Chant	»	»	1	1
				22
B. *Sciences naturelles.*				
Etude de la nature (zoologie)	»	»	1	1
Chimie	2	2	»	4
Minéralogie et géologie	»	1	»	1
Botanique	»	»	1	1
				7
C. *Cours techniques.*				
Agriculture générale	6	»	»	6
Agriculture spéciale	»	5	»	5
Arboriculture et exercices pratiques	2	1	1	4
Viticulture	»	1	»	1
Destruction des animaux nuisibles	»	»	1	1
Pathologie végétale	»	1	»	1
Zootechnie générale	3	»	»	3
Zootechnie spéciale	»	4	»	4
Économie rurale et comptabilité	3	4	»	7
Exercices pratiques	»	1	»	1
Hygiène du bétail	2	1	1	4
				37
	27	27	12	66

Le danger qui menace l'école d'hiver, c'est de donner à l'instruction générale élémentaire de ses élèves une part prépondérante. Il faut qu'elle reste École professionnelle, que l'enseignement technique domine dans son plan d'études et, cependant, qu'elle complète les connaissances élémentaires de ses élèves, qu'elle les rafraîchisse au moins. En général, la proportion entre les deux enseignements est de 50 pour 100.

Le premier semestre est consacré surtout aux notions générales, calcul, géométrie, histoire, etc. ; les sciences naturelles, les leçons techniques occupent le second.

Le programme des études de l'École d'hiver d'Offenburg, montre que les cours techniques absorbent à peu près 55 pour 100 du temps qui est dévolu pendant les deux ans que dure l'enseignement tout entier. Ailleurs cette proportion s'élève à 55 pour 100 tandis qu'elle s'abaisse parfois à 45 pour 100.

II

ECOLES D'APPLICATION
ET ÉTABLISSEMENTS SPÉCIAUX D'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
ÉCOLES DES DIVERSES INDUSTRIES AGRICOLES
D'HORTICULTURE, DE VITICULTURE

Par M. H. GROSJEAN

Inspecteur général de l'agriculture.

Depuis une trentaine d'années, l'État français a pris à tâche de développer, dans la plus large mesure, l'enseignement professionnel de l'agriculture. Les arts spéciaux, les métiers, avaient auparavant leurs écoles techniques; l'industrie agricole, seule, n'avait qu'un enseignement professionnel insuffisant. Cette situation anormale ne pouvait durer; la France, après 1870, fit ce que firent les États-Unis après la guerre de Sécession : elle créa ou développa largement l'enseignement technique agricole.

L'enseignement général donné dans les divers établissements agricoles (écoles d'agriculture de tous les degrés) a été étudié avec soin par M. Wéry, qui s'est appliqué à en faire ressortir, à la fois, l'extension et l'importance. L'enseignement professionnel proprement dit n'est pas resté en arrière de l'enseignement général; tous deux ont eu une marche parallèle, en quelque sorte, et, très souvent même, l'un a été la résultante de l'autre. C'est ainsi que, comme nous le verrons plus loin, un enseignement purement professionnel s'est greffé maintes fois, dans le même établissement, sur l'enseignement général.

Le cadre de ce rapport comprend, comme enseignement professionnel, celui des écoles des diverses industries agricoles, d'horticulture et de viticulture. Nous allons successivement étudier ces divers genres d'enseignement.

I. — Écoles des diverses industries agricoles.

A. — Industrie laitière.

De toutes les industries agricoles, l'industrie laitière est, à coup sûr, celle qui s'est le plus développée durant les quinze dernières années. C'est qu'en raison de sa situation si privilégiée au point de vue du climat, la France, en grande partie, est un pays de production laitière. Cette production, en effet, n'est pas inférieure à 75 millions d'hectolitres par an. Ses beurres fins sont réputés, et ses fromages sont connus, autant par la diversité de leurs espèces, que par leur qualité. Dans ces conditions, il était du devoir strict de l'État de créer des écoles destinées à enseigner ces diverses fabrications et à donner les moyens de les perfectionner. Ce devoir, il l'a accompli en instituant l'École nationale d'industrie laitière de Mamirolle (Doubs), des écoles pratiques de fromagerie et des fruitières-écoles.

L'*École nationale d'industrie laitière*, créée en 1888, est située à Mamirolle, à peu de distance de Besançon, sur un plateau du Jura; elle se trouve ainsi dans l'une des régions les plus laitières de la Comté. Le but qu'elle se propose d'atteindre et qu'elle atteint avec tant de succès, est multiple : elle forme, en effet, des ouvriers habiles, destinés à être employés dans les fromageries et beurreries du pays, et des chefs de fabrication possédant de sérieuses connaissances techniques. L'école est, en même temps, un office de renseignements et une station de recherches, fournissant, d'un côté, toutes les indications nécessaires aux fromagers pour la meilleure exploitation de leur lait, étudiant, de l'autre, les innombrables problèmes que soulèvent la production et la transformation du lait. Elle fonctionne ainsi, à la fois, comme établissement professionnel, et comme station expérimentale.

L'école dispose de bâtiments vastes et parfaitement aménagés en vue des diverses fabrications qu'elle est appelée à effectuer; des salles d'études, salles de collections, un laboratoire supérieurement outillé, une vacherie expérimentale, une porcherie, etc., complètent l'ensemble. L'établissement fonctionne à l'aide de lait acheté aux cultivateurs des environs (1 500 litres environ par jour) et réalise ainsi lui-même un type de fruitière par association. On y fabrique surtout le Gruyère, l'Emmenthal et le beurre, mais on produit aussi le Pont-l'Évêque, le Brie, le Camembert, le Hollande, etc. L'écrémage a lieu par le repos et par les centrifuges, de même que la fabrication du Gruyère s'effectue soit à l'aide des appareils à bras, soit avec les engins à vapeur.

L'enseignement s'adresse à des jeunes gens ayant une vingtaine d'années; la plupart d'entre eux, d'ailleurs, ont fait leur service militaire. Il est donné gratuitement, et des bourses d'entretien sont réservées à ceux dont les ressources sont insuffisantes. Les études ont une durée d'un an, mais l'admission des élèves a lieu chaque six mois, de manière qu'une promotion donnée soit, pendant une demi-année, la monitrice de celle qui la suit.

L'enseignement donné à Mamirolle est, avant tout, professionnel : il comprend toutes les manipulations et opérations relatives au lait, au beurre et aux fromages, depuis l'alimentation des vaches jusqu'à l'emballage des produits. Mais c'est en même temps un enseignement raisonné, car si le matin est consacré à la pratique, quelques heures de l'après-midi le sont aux études, aux leçons d'industrie laitière,

de chimie du lait, de zootechnie, de microbiologie, aux compléments de l'instruction primaire, et au contrôle du lait dans le laboratoire.

L'excellence de l'enseignement donné à Mamirolle fait que les élèves y affluent, car ils sont certains, à leur sortie, de trouver un emploi dans les nombreuses fruitières de la Comté, de la Savoie ou dans les fromageries du centre. On peut même dire que le débouché de cette école est tel, que la demande d'anciens élèves y est supérieure à l'offre. C'est le plus bel éloge que l'on puisse faire, à la fois, de l'institution et de son excellente direction.

L'*École pratique de fromagerie de Poligny* (Jura) est établie, au point de vue du fonctionnement, sur le même type que l'École nationale de Mamirolle. Elle n'en diffère guère, en effet, que par le titre. L'établissement actuel date de 1892; il est installé dans d'excellentes conditions, sur le champ de foire de la ville, et est complété par une vaste porcherie, une étable, et un champ d'expériences culturales pour les plantes fourragères. Le laboratoire agricole du département est annexé à l'école même. L'établissement reçoit 1 200 litres de lait par jour, en hiver, et 2 700, en été; la fabrication y est sensiblement la même qu'à Mamirolle. Il en est de même, aussi, de l'enseignement.

Les résultats donnés par ces deux écoles, depuis dix ans à peine qu'elles existent, ont été considérables. Soit directement, par les renseignements fournis aux intéressés, par les conseils résultant des recherches de laboratoire, ou par le travail des élèves sortis, soit indirectement, par l'enseignement résultant de la pratique même de ces élèves dans leur zone d'opération, les écoles de Mamirolle et de Poligny ont vu rayonner leur influence bienfaisante, et ont amené dans la Comté et dans le pays alpin une amélioration marquée dans la qualité, et un accroissement simultané dans la quantité des produits.

Dans les régions herbagères, les *Écoles pratiques* ordinaires ont participé à ce mouvement d'enseignement laitier. Dans la plupart d'entre elles, en effet, une petite laiterie est installée à la ferme et l'on y fait du beurre, quelquefois du fromage. Dans certaines autres, l'enseignement de l'industrie laitière y constitue l'une des spécialités de la pratique agricole, comme à Saulxures (Vosges), Coigny (Manche), Pétré (Vendée), et, sur une plus petite échelle, le Lézardeau (Finistère), Berthonval (Pas-de-Calais), le Paraclet (Somme), Kersabiec (Morbihan), etc. Il en est de même, aussi, pour un certain nombre de *Fermes-écoles*.

L'*enseignement de la femme* n'a pas été oublié dans cet ordre d'idées, et le rapport de Mme Bodin montrera, d'une manière trop modeste assurément, ce qui a été fait à l'école qu'elle dirige, à *Coëtlogon* (Ille-et-Vilaine), ainsi qu'à l'école similaire de *Kerliver* (Finistère). Ces deux écoles situées, l'une aux portes de Rennes, l'autre dans l'arrondissement de Brest, prennent des jeunes filles, dont quelques-unes n'ont reçu qu'une instruction primaire à peine ébauchée et une éducation à l'avenant, et c'est prodige de voir comment ces élèves sont transformées en un an. Mais quelle patience, et quelles qualités d'éducatrices il faut déployer pour arriver à ce résultat! La première de ces écoles date de 1886, la seconde, de 1890; situées aux deux extrémités du pays breton, elles ont rendu l'une et l'autre de signalés services non seulement à la région même, mais au pays et à l'étranger qui, à plusieurs reprises, nous a emprunté des élèves diplômées. Mais deux écoles de ce genre sont bien insuffisantes pour le pays, et l'on ne saurait trop en augmenter le nombre.

Pour compléter ce qui a trait à l'enseignement professionnel de l'industrie laitière, il nous reste à parler des *Fruitières-écoles*. Comme l'indique leur nom, ces établissements sont, à la fois, des fruitières et des écoles; autrement dit, des fromageries

par association, subventionnées par l'État, pour y recevoir un certain nombre d'élèves. La subvention comprend le traitement du personnel enseignant et le prix des bourses. L'exploitation se fait, nécessairement, aux risques et périls des sociétaires.

L'enseignement donné dans les fruitières-écoles a une durée d'un an : il est confié, partie à un chef-fromager, partie à un instituteur. Le premier, en dehors de la partie pratique qui lui incombe, donne aux jeunes gens un certain nombre de notions élémentaires de zootechnie, de chimie et d'industrie laitières; il doit, d'après le règlement, être diplômé d'une école de laiterie ou d'une fruitière-école. Quant à l'instituteur, il complète ce que l'instruction primaire des élèves présente de défectueux en français et en arithmétique et leur apprend à tenir la comptabilité d'une fruitière.

Il existe actuellement en France onze de ces intéressantes institutions, réparties dans la Comté et dans la Savoie. Les résultats qu'elles ont donnés sont, en tous points, excellents, et des plus encourageants pour l'avenir. Il est certain que ce mouvement professionnel laitier, qui a pris naissance dans l'Est, se répercutera sur le Plateau Central, pour se développer ensuite dans les Charentes et les Pyrénées. L'installation de plusieurs fromageries-écoles dans le Centre, et la création récente d'une station de recherches laitières près de La Rochelle, en sont un sûr garant.

Il nous est impossible de passer à un autre sujet sans dire un mot d'un enseignement professionnel qui voisine avec celui de la laiterie, celui de l'*aviculture.* L'élevage de la volaille a comme on le sait, en France, une importance considérable; il est donc logique que cette industrie agricole ait, comme les autres, son enseignement approprié. Cet enseignement est donné dans deux écoles : l'une ayant une dizaine d'années d'existence, celle de Gambais (Houdan), près Paris, et une autre, de création récente, à Sanvic, près du Havre. Les études y ont une durée de trois mois, et les élèves des deux sexes sont admis alternativement à les suivre. Le nombre des élèves diplômés de ces écoles est déjà élevé.

B. — Industries de la distillerie et de la brasserie.

Si l'agriculture générale, l'industrie laitière et, comme on le verra plus tard, l'horticulture, la viticulture, etc., ont leurs écoles professionnelles, il était non moins nécessaire que les industries annexes de la ferme, qui jouent un si grand rôle dans l'agriculture du nord de la France, eussent aussi leur enseignement spécial. C'est ce qu'a fait l'État en créant, en 1892, l'*École nationale des industries agricoles.*

Cette école est située à Douai (Nord), elle est destinée « à répandre l'instruction professionnelle, à préparer et à former, pour la conduite des sucreries, des distilleries, des brasseries et autres industries annexes de la ferme, des hommes capables de les diriger et des collaborateurs de tous ordres, en état d'aider les chefs de ces diverses industries agricoles ».

L'école est installée dans les bâtiments de l'ancienne Faculté de Douai; indépendamment des amphithéâtres, salles d'étude, laboratoires, etc., où se donne l'enseignement théorique, elle comprend une petite usine contenant une sucrerie, pouvant traiter 20 000 kilogrammes de betteraves par jour, une distillerie, pouvant produire journellement 10 kilogrammes d'alcool, et une brasserie d'une capacité de 12 hectolitres de bière.

Outre les élèves réguliers qui y entrent directement, l'école reçoit un certain nombre de stagiaires, sortant des grandes écoles d'agriculture, qui désirent se spécialiser dans ces branches si importantes de l'industrie nationale. Tous les élèves y sont externes.

L'enseignement, à Douai, a une durée de deux ans; elle est réduite à un an pour les élèves stagiaires. L'enseignement normal comprend un certain nombre de cours généraux : mathématiques élémentaires appliquées, mécanique, construction et dessin industriel, physique et chimie, agriculture et zootechnie, législation industrielle, économie rurale et comptabilité, et des cours techniques : sucrerie, distillerie, brasserie, industries diverses. Ces cours sont complétés par des travaux pratiques dans l'usine et les ateliers de l'école, par des applications et des recherches dans les laboratoires, par des visites aux cultures industrielles et aux usines de la région et par des stages de vacances dans les établissements industriels.

L'École de Douai est encore de fondation trop récente pour avoir pu donner des résultats très appréciables, mais elle est bien située et ne peut manquer de prospérer. Cette école, toutefois, est la seule de ce genre que nous possédions, aussi serait-il à désirer que d'autres écoles, spéciales à une industrie agricole déterminée, pussent être créées. Cela serait à désirer, surtout pour l'industrie de la brasserie, car chacun sait combien la production et la consommation de la bière en France se sont développées pendant les quinze dernières années.

II. — **Écoles d'horticulture.**

En créant l'enseignement agricole actuel, et en perfectionnant l'ancien, l'État s'est appliqué à les plier aux exigences des nombreuses situations culturales qui sont la caractéristique de l'économie rurale de notre pays. Le législateur a considéré, en effet, que cet enseignement, à quelque degré qu'il appartienne, doit s'appliquer à une agriculture diversifiée, différente d'une région à une autre; il en est résulté ainsi une spécialisation des écoles suivant les milieux. Il n'a pas perdu de vue, non plus, que la France est essentiellement un pays de petite et de moyenne culture, où les productions arbustives et maraîchères jouent nécessairement un grand rôle; aussi, n'a-t-il pas voulu que la culture jardinière fût séparée de celle des champs : parallèlement à l'enseignement agricole, il créa l'enseignement horticole.

Nous voyons, en effet, cet enseignement organisé à tous les degrés de nos écoles d'agriculture; spécialisé suivant les régions, il est donné partout d'une manière théorique et pratique. On a vu, dans le rapport précité, que cet enseignement est donné à l'*Institut agronomique* et dans les *Écoles nationales d'agriculture*. A vrai dire, il n'est pas, et ne peut pas être professionnel dans ces établissements mais il l'est, d'une façon absolue, dans les *Écoles pratiques* et dans les *Fermes-écoles*.

Dans les *Écoles pratiques*, l'enseignement horticole est donné par un professeur, assisté d'un jardinier, chef de pratique horticole, ancien élève de l'École d'horticulture de Versailles, assez généralement. C'est, sans aucun doute, dans cette catégorie d'écoles, que l'étude de l'horticulture et de l'arboriculture produit, au point de vue général, les meilleurs résultats. Comme on le sait, en effet, dans ces établissements réservés spécialement à la petite et à la moyenne culture, la moitié du temps des élèves est consacrée aux travaux pratiques agricoles et horticoles; pendant les deux ou trois années que durent les études, les élèves sont donc initiés, par la théorie et par la pratique, à toutes les opérations de l'horticulture, de l'arboriculture et de la floriculture usuelle. Quelques-unes mêmes de ces institutions ont un cachet horticole prononcé, telles sont celles du littoral de la Méditerranée, par exemple, et surtout l'école spéciale d'Hyères, récemment créée. Il en résulte que les jeunes gens qui sortent de ces établissements sont aussi bien habitués aux travaux du jardin qu'à ceux des champs; le fait est que beaucoup se spécialisent en vue de la profession

horticole et se placent, à la sortie, comme aides-jardiniers. Un certain nombre même, après avoir terminé leurs études, entrent à l'École de Versailles.

Dans les *Fermes-écoles*, l'enseignement de l'horticulture est presque exclusivement pratique; de même que dans les établissements dont nous venons de parler, un jardinier est attaché à chaque ferme-école.

Nous avons, à plusieurs reprises déjà, parlé de l'*École nationale d'horticulture de Versailles.* Cette belle école, établie dans le Potager de Louis XIV, est à la fois, l'école supérieure professionnelle et l'école normale de l'horticulture. Elle a pour but de former des jardiniers capables, des chefs d'exploitations horticoles, des professeurs d'arboriculture et d'horticulture, des architectes-paysagistes, etc. Fondée en 1873, sur l'initiative de l'agronome P. Joigneaux, elle n'a donc pas atteint encore sa trentième année, mais sa renommée, néanmoins, est universelle.

L'enseignement de l'École de Versailles est donné gratuitement à des élèves externes. L'enseignement théorique comporte, outre les sciences appliquées, la culture potagère et l'arboriculture de pleine terre et de primeur, l'arboriculture d'ornement et forestière, la floriculture de plein air et de serre, les cultures industrielles horticoles, les principes de l'architecture des jardins et des serres, etc.

L'enseignement pratique comprend les travaux de toute nature nécessités par les cultures du jardin, dont la superficie n'est pas moindre de 10 hectares, dont 30 ares de serres. Les élèves participent de même aux services d'ateliers : fabrication des bâches, châssis et paillassons, travaux de peinture et de vitrerie, réparation des instruments horticoles, empaquetage et emballage des fruits et légumes de primeur, etc. Cet enseignement est complété par des excursions chez les horticulteurs et pépiniéristes en renom de la banlieue de Paris. Un laboratoire de recherches horticoles est, en outre, attaché à l'école.

Depuis le quart du siècle qu'elle existe, cette institution a rendu les plus grands services. Les élèves qui en proviennent sont très demandés, et, quoiqu'il en sorte une quarantaine par an, ce nombre, déjà élevé, ne répond souvent pas à la demande. Les pays étrangers, pour leur part, nous prennent 5 pour 100 des élèves sortis. Ces résultats constituent le meilleur éloge que l'on puisse faire de l'École.

A côté de ces divers établissements, il convient de citer les cours d'horticulture et d'arboriculture que font, dans les *Écoles normales primaires*, les *professeurs départementaux d'agriculture.* Ces fonctionnaires, outre les leçons d'agriculture et de zootechnie qu'ils donnent aux élèves, professent aussi les sciences horticoles et l'apiculture ; sous leur direction et sous la conduite du jardinier de l'école, les futurs instituteurs sont formés à la pratique du semis, de la taille, de la greffe, etc. Ils sont ainsi convenablement préparés à donner plus tard cet enseignement dans les communes où ils seront appelés à exercer. Les professeurs départementaux ou ceux d'arrondissement rendent, d'ailleurs, d'autres services au point de vue horticole : s'ils ont à faire une conférence dans un centre industriel, par exemple, le sujet qu'ils traitent est nécessairement un sujet horticole ou arboricole.

Nous ajouterons, pour compléter, que des *cours spéciaux d'horticulture et d'arboriculture* sont institués par l'Administration dans un certain nombre de *villes*, d'*écoles primaires supérieures* et de *collèges*, et que plusieurs *jardins* et *stations d'essais* sont subventionnés par elle pour l'étude de toutes les questions ressortissant à l'acclimatation et la culture de nouvelles variétés de plantes.

Nous devons dire aussi que si l'État a fait beaucoup pour l'enseignement professionnel horticole, l'*initiative privée* n'est pas restée en arrière, et que considérable est le nombre des institutions de toute nature, établissements libres, pensionnats,

asiles, orphelinats, etc., dans lesquels cet enseignement est en honneur. Aussi et comme conclusion, nous pensons qu'en France, notre enseignement professionnel horticole forme un très bel ensemble, qui ne manquera pas, d'ailleurs, de se compléter, au fur et à mesure de l'extension même de l'enseignement agricole.

III. — Écoles de viticulture.

Pour ce qui concerne les Écoles de viticulture, notre tâche sera courte, car, étudier l'enseignement professionnel viticole en France, c'est, comme pour l'enseignement qui précède, étudier l'enseignement agricole à un point de vue spécial. Dans toutes les écoles, en effet, qui sont situées dans la zone où la vigne est cultivée, l'enseignement viticole, théorique et pratique, est donné. Le retracer, serait rouvrir à nouveau l'inventaire de notre enseignement général, et répéter ce que nous venons de dire au sujet des Écoles d'horticulture. Cet enseignement professionnel nous semble donc presque complet : il existe à tous les degrés et dans la très grande majorité des régions où il est susceptible d'être donné.

Aussi, ne terminerons-nous pas sur cette nouvelle constatation satisfaisante, sans insister sur le rôle primordial que l'*École nationale de Montpellier*, étudiée plus haut par M. Wéry, a joué dans cet enseignement professionnel et surtout dans le grand œuvre de la reconstitution des vignobles. A juste titre, le nom de cette école est devenu familier à tous ceux, nationaux ou étrangers, qui, depuis une vingtaine d'années, se sont occupés de viticulture. Si le combat contre le phylloxéra peut, à l'heure présente, être considéré comme gagné, c'est bien, en grande partie, à la sagacité, à la science et à la ténacité des expérimentateurs montpelliérains qu'on le doit. Aussi, n'est-ce pas trop de dire, dans ce Congrès international, que l'École nationale de Montpellier a bien mérité de la viticulture universelle.

De cet exposé, il résulte, en France :

Que l'enseignement professionnel de l'industrie laitière est donné d'une manière satisfaisante, dans de nombreuses écoles de jeunes gens, mais que les écoles de laiterie de jeunes filles sont en nombre insuffisant;

Que l'enseignement des industries annexes de la ferme est donné avec soin à l'École de Douai, mais qu'il serait utile de multiplier ce genre d'écoles, surtout celles de brasserie;

Que l'enseignement de l'horticulture est fort répandu, donné avec succès dans de très nombreux établissements, et que les résultats constatés à cet égard sont excellents;

Qu'il en est de même de l'enseignement de la viticulture.

La deuxième section du Congrès international d'agriculture, après avoir constaté les nombreux progrès réalisés en France dans l'enseignement professionnel agricole, depuis les assises de 1889, émet, en conséquence, les vœux suivants :

1° *Que les Pouvoirs publics continuent à développer, dans la plus large mesure, l'enseignement de l'industrie laitière, et, d'une manière toute spéciale, celui qui s'applique à la femme;*

2° *Que l'enseignement des industries annexes de la ferme (sucrerie, distillerie, brasserie) soit donné dans plusieurs écoles spéciales, celui de la brasserie, principalement;*

3° *Que l'enseignement horticole et viticole, dont les résultats sont si encourageants, soit étendu aux régions qui n'en sont pas encore pourvues, par la création de nouvelles écoles pratiques, bien situées et bien spécialisées.*

III

L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE FORESTIER

Par M. Émile MER

Membre de la Société nationale d'agriculture.

Au cours du siècle qui finit, la principale occupation des sylviculteurs européens fut d'organiser les forêts si mal administrées dans les siècles précédents. On les délimita, on en dressa le plan, on les aménagea, on établit sur elles une surveillance assidue, on réprima les nombreux abus dont elles étaient victimes. Les ressources qu'elles présentaient furent mises en valeur par la création de nombreuses voies de vidange, les vides furent regarnis, enfin on entreprit la restauration des montagnes dégradées, l'assainissement des landes et la fixation des dunes par le boisement. Certes on ne saurait méconnaître qu'une œuvre des plus importantes a été ainsi accomplie.

Il s'agit maintenant d'aller plus loin; une tâche d'un caractère différent s'impose aux forestiers : celle d'élever les rendements par une culture mieux entendue, plus soignée, plus intensive, ainsi que cela a commencé à se faire dans les autres branches de l'agronomie. On sait que, pour la plupart des produits agricoles, le rendement à l'hectare a sensiblement augmenté; la sylviculture doit aussi entrer dans cette voie par des moyens qui lui sont propres. Sous le rapport des débouchés, elle se trouve en meilleure situation que l'agriculture. Tandis que pour celle-ci la production est en général bien près d'atteindre les limites de la consommation et que l'abaissement des prix doive être la conséquence d'une augmentation de rendement, il n'en est pas ainsi en ce qui concerne la production ligneuse, du moins pour plusieurs pays européens, pour la France notamment, où l'importation des bois de service et d'industrie se chiffre par une moyenne annuelle d'environ 150 millions de francs.

Afin d'atteindre ce résultat, il faut que le forestier ait recours aux méthodes d'investigation scientifique qui ont rendu tant de services aux autres cultures. Il ne doit plus se borner à gérer sagement son domaine en bon père de famille, à en retirer un revenu assuré, mais modeste, il doit s'ingénier à lui faire produire davantage et, dans ce but, observer, expérimenter, procéder à des essais graduels et multipliés, avoir en un mot l'esprit toujours en éveil, comme l'industriel et même souvent l'agriculteur. Ainsi le veut l'époque d'active concurrence dans laquelle nous sommes entrés.

Pour cela, il faut des connaissances plus solides et plus approfondies que celles qu'ont généralement acquises les personnes s'occupant de sylviculture. Ces connaissances ne pourront être puisées que dans les établissements d'enseignement forestier. Mais pour s'adapter à ce nouveau rôle, cet enseignement doit recevoir une direction sensiblement différente de celle qui lui a été imprimée jusqu'ici.

I

Quand on examine les programmes des cours d'une école forestière, on est frappé de la multiplicité des matières qui y sont professées. Beaucoup d'entre elles n'ont qu'un rapport fort éloigné avec les questions forestières. Ainsi on y voit indiquées les sciences naturelles dans ce qu'elles ont de général. Évidemment le forestier doit avoir en botanique, zoologie et géologie des connaissances suffisantes, mais ces connaissances doivent faire l'objet d'une préparation spéciale en vue de leur application à la sylviculture. Il en est de même des notions de mathématiques appliquées, de dessin graphique, de droit général et administratif. Il importe qu'une école forestière soit exclusivement technique. L'enseignement qui y est distribué ne doit pas sortir d'un cercle d'idées assez restreint, mais il doit être approfondi et surtout dirigé de manière que les élèves acquièrent de bonnes méthodes de travail. Quand l'attention est dispersée sur des sujets trop variés, il n'en résulte que des connaissances superficielles, apprises provisoirement par des efforts de mémoire, en vue des examens, mal digérées et par suite bien vite oubliées.

L'enseignement forestier devra donc être précédé d'une préparation sérieuse d'au moins deux années, soit dans les universités, ce qui à mon avis serait préférable, soit dans des établissements spéciaux. Sur quelles études devra porter cette préparation ? En premier lieu sur la botanique, puisque le forestier, ayant pour principale fonction la culture des arbres, doit avant tout en connaître à fond l'organisation. Mais encore y a-t-il lieu de faire un choix dans une science aussi complexe, aussi étendue que la botanique. On devra surtout s'attacher à l'anatomie et à la physiologie des végétaux supérieurs ainsi qu'à l'étude des champignons, parce que ceux-ci jouent un rôle des plus importants dans les maladies des arbres. Certaines branches de la zoologie et de la géologie ainsi que de la chimie analytique devront aussi être enseignées. Les sciences naturelles ne s'apprenant pas comme les mathématiques, le droit ou les lettres, à l'aide de cours et de lectures, mais par des exercices pratiques exécutés dans des laboratoires, c'est à ces travaux qu'il faudra donner tout le développement nécessaire. Les élèves devront arriver à se servir *couramment* du microscope, cet instrument aussi indispensable à qui étudie les êtres organisés, que la loupe l'est à l'horloger. Il sera nécessaire en outre qu'ils acquièrent des connaissances suffisantes en mathématiques appliquées et en dessin.

C'est sur ces matières que devra porter l'examen d'admission aux écoles forestières, après justification du diplôme de bachelier ès sciences ou de tout autre certificat analogue. Les épreuves pratiques, consistant en dissections et préparations anatomiques d'animaux et de plantes choisis parmi les types vulgaires, en analyses peu compliquées de sols et de végétaux, en déterminations de minéraux, roches et fossiles les plus caractéristiques, devront surtout entrer en ligne de compte dans l'appréciation de la valeur des candidats. Les épreuves de mathématiques appliquées consisteront en exercices simples de topographie ainsi qu'en dessins graphiques. Enfin des examens écrits et oraux sur le droit général et administratif entreront dans le programme du concours. La lecture *courante* d'un ouvrage allemand, sans être obligatoire, sera néanmoins un élément important d'appréciation, mais on ne devra tenir aucun compte d'une connaissance imparfaite de cette langue, car l'expérience prouve que si, à vingt ans, on ne possède pas une langue étrangère, il est bien rare qu'on ait assez de loisirs et de persévérance pour l'apprendre plus tard, ensuite que lorsqu'on ne sait pas la lire couramment, on ne peut se tenir, par ses propres ressources, au courant de la littérature relative à un sujet technique.

Les candidats seront tenus aussi d'avoir quelques notions pratiques d'agriculture. Étant souvent destinés à vivre à la campagne et à entretenir d'assez fréquentes relations avec les agriculteurs, il est bon qu'ils possèdent tout au moins un aperçu de leurs travaux et ne soient pas étrangers aux questions qui les préoccupent. Ils trouveront d'ailleurs profit à s'inspirer de quelques-unes de leurs méthodes. Les diverses branches de l'économie rurale ont, en effet, bien des points communs.

Enfin, il est à désirer que les élèves entrant dans les écoles forestières, ne soient pas entièrement neufs en sylviculture, d'abord pour ne pas consacrer un temps précieux à apprendre les éléments de cet art ainsi que ses opérations les plus courantes, ensuite et surtout pour s'assurer, en prenant contact avec les forestiers de leur entourage, si cette profession n'est contraire ni à leurs goûts, ni à leurs aptitudes. En Allemagne, les candidats sont assujettis à un stage près d'un agent qui les initie aux pratiques du métier et se rend compte ainsi de leur capacité professionnelle. C'est une très sage mesure qui rend service à l'Administration et au candidat : l'Administration est ainsi assurée de n'avoir que des agents propres à leurs fonctions, le candidat est par là mis à même de n'embrasser une carrière qu'après l'avoir essayée et en toute connaissance de cause. Il est regrettable qu'il n'en soit pas de même en France où les jeunes gens se décident trop souvent pour une profession sans en connaître les obligations, guidés par des motifs parfois les plus futiles, et se destinent à être forestiers comme ils se destineraient à être militaires, marins, magistrats ou médecins. Que de forestiers n'ai-je pas rencontrés qui regrettaient amèrement d'avoir embrassé une carrière pour laquelle ils avaient reconnu, mais trop tard, n'avoir aucun goût!

En France, pendant soixante-cinq ans, l'admission à l'école forestière ne fut précédée d'aucune préparation spéciale. L'examen ne portait que sur la partie scientifique de l'enseignement secondaire dans laquelle l'histoire naturelle était à peine représentée. Plus tard même, ces notions élémentaires furent supprimées et l'examen roula uniquement sur les mathématiques[1]. Il en résultait les plus fâcheuses conséquences. Les élèves ne possédant pas, à leur entrée, les éléments de la botanique, on était obligé de les leur enseigner et comme l'on ne pouvait consacrer à cette étude qu'un temps insuffisant, les travaux pratiques étaient entièrement laissés de côté. Ne sachant se servir ni du microscope, ni même de la loupe montée, ils ne pouvaient se rendre aucun compte de la constitution des bois ainsi que de l'organisation des champignons. Aussi quittaient-ils l'école sans avoir de connaissances précises sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des arbres. Que serait un cours de physique ou de chimie ans expériences, sans manipulations?

On finit par reconnaître combien cet état de choses était préjudiciable aux progrès de la sylviculture. Comprenant l'utilité des études préparatoires avant l'entrée à l'école, le gouvernement décida en 1888 que les élèves n'y seraient admis qu'après avoir passé deux ans à l'Institut agronomique et en avoir subi avec succès les examens de sortie. Assurément cette réforme était faite dans un excellent esprit et l'on ne peut qu'applaudir à l'idée de faire passer les élèves par un établissement qu'on a appelé, assez improprement d'ailleurs, l'École polytechnique de l'agriculture, où sont enseignées par des maîtres éminents toutes les connaissances que j'ai regardées comme nécessaires à la préparation aux écoles forestières.

Mais il ne suffit pas qu'une idée soit juste, il faut encore qu'on en fasse une judi-

1. Les mathématiques étaient alors regardées comme étant, de toutes les sciences, celles qui constituent la meilleure gymnastique intellectuelle, de même qu'en lettres l'étude du latin et du grec. C'est ce qui explique qu'on leur ait donné un rôle prépondérant dans les concours d'admission aux Écoles officielles : militaires ou navales. Cette croyance n'a pas encore entièrement disparu.

cieuse application. Depuis dix ans que fonctionne ce mode de recrutement, on peut en apprécier les résultats. Or j'ai le regret de dire qu'ils sont loin d'être satisfaisants et cela pour plusieurs motifs que je vais examiner.

D'abord les élèves n'arrivent pas suffisamment instruits dans cet établissement. En outre, les matières enseignées sont trop nombreuses et ne sont pas présentées sous une forme assez simple, assez à la portée des étudiants dont l'ensemble ne constitue pas un personnel d'élite. Le temps consacré aux exercices pratiques est tout à fait insuffisant. Il en résulte que les élèves se livrent à de grands efforts de mémoire pour passer les examens multipliés auxquels ils sont assujettis et qu'il ne leur reste en général que des notions confuses sur la plupart des sujets. Aussi, en entrant à l'école forestière, ne savent-ils que très imparfaitement se servir du microscope, sont-ils incapables de disséquer un animal, de déterminer une roche ou un fossile et ne peuvent-ils ni lever un plan, ni dessiner couramment.

Il semble cependant qu'en deux ans d'études, il serait possible d'obtenir un bon résultat. Il faudrait pour cela ne pas astreindre tous les candidats à suivre l'universalité des cours. On ne voit pas pourquoi, par exemple, les futurs forestiers étudient la viticulture aussi complètement que ceux qui veulent y consacrer leur carrière, ni pourquoi ces derniers à leur tour sont initiés à tous les détails de la zootechnie. Une sélection entre les diverses branches de l'enseignement technique devrait être établie. Il serait nécessaire aussi de condenser le programme de chaque cours, ce qui permettrait de consacrer plus de temps aux exercices pratiques et d'utiliser dans une plus large mesure le bon vouloir et les capacités des excellents chefs de laboratoire de l'Institut.

II

Débarrassé de toutes les études préparatoires qui l'encombraient et donné à des élèves possédant en sciences naturelles, mathématiques appliquées et droit, des connaissances sinon étendues, du moins solides et pratiques, l'enseignement des écoles forestières pourra à son grand avantage être exclusivement forestier.

Bien que, dans plusieurs pays, l'Administration forestière soit chargée de divers services supplémentaires (chasse, pêche, poursuite des délits, industrie pastorale, restauration des montagnes et aménagement de leurs eaux, fixation des dunes), services auxquels une place légitime doit être accordée dans l'enseignement, il est incontestable que sa principale mission est de gérer des forêts de manière à leur faire produire le plus possible. La sylviculture, appuyée sur la connaissance approfondie de l'organisation des arbres, doit donc rester la branche d'étude prédominante, celle à laquelle sera consacré le plus de temps. Et comme il s'agit de former des hommes qui soient plus tard en état d'apporter leur contingent à l'avancement de cet art, on ne devra pas se borner à décrire les méthodes culturales les plus usitées, mais faire connaître encore les recherches récentes entreprises dans le but de perfectionner ces méthodes.

Il sera nécessaire d'initier les élèves à l'anatomie et à la physiologie des arbres par de fréquents exercices sur le terrain et au laboratoire, en mettant sous leurs yeux des dessins, des objets, des préparations miscroscopiques, en les faisant assister à des expériences préparées d'avance soit dans les jardins annexés aux écoles, soit dans les forêts voisines. On ouvrira des arbres en leur présence, on leur apprendra à les disséquer et à préparer eux-mêmes des expériences peu compliquées. Le professeur tiendra à leur disposition des collections d'études qu'il augmentera sans cesse à la suite de ses travaux personnels. Ils les initiera dans une certaine mesure à ses propres recher-

ches, pour leur apprendre à en faire à leur tour. On ne doit pas perdre de vue que dans les sciences d'observation, c'est aux yeux qu'il faut d'abord s'adresser. Ce sont des leçons de choses qu'on doit surtout donner. Il va de soi qu'on laissera de côté ces considérations spéculatives sur l'exploitabilité, ces nombreuses théories sur l'aménagement qui n'ont plus qu'un intérêt historique, à fortiori les applications mathématiques qui en découlent et toutes ces formules dendrométriques qu'ont établies, à grand renfort d'imagination, des auteurs qui ont cru voir, dans les troncs des arbres, des formes géométriques, toutes choses qui aujourd'hui encore encombrent et faussent complètement l'enseignement de la sylviculture. D'une manière générale, les théories, les abstractions, les affirmations dénuées de preuves bien établies, seront soigneusement écartées. Si je crois devoir autant insister sur ces recommandations, c'est parce que, à cet égard, il y a d'importantes réformes à introduire dans l'enseignement de l'économie forestière qui doit rester avant tout un enseignement de faits.

Cet enseignement sera donc à la fois scientifique et pratique. Il sera donné dans des conférences au laboratoire, en forêt et dans les galeries des collections plutôt qu'à l'amphithéâtre. Par de fréquentes interrogations, le professeur s'assurera s'il a été bien compris, ce qui lui permettra de présenter souvent une même question sous des formes différentes. Mais ce à quoi il devra s'attacher par-dessus tout, c'est à développer chez l'élève l'esprit d'observation, à lui rendre attrayantes ces études, en écartant tout ce qu'elles peuvent présenter d'aride et à l'outiller suffisamment pour qu'il trouve plus tard plaisir et facilité relative à les poursuivre.

J'ai cru devoir entrer dans les détails qui précèdent pour bien faire comprendre ce que doit être l'enseignement de la sylviculture et des sciences qui lui servent de base. Je serai plus bref en ce qui concerne les branches accessoires. Là aussi on n'aura à s'occuper que des applications forestières, puisque tout ce qui est d'ordre général dans chacune d'elles aura été compris dans les études préparatoires. Le temps qui leur était consacré se trouvera donc notablement réduit. C'est ainsi qu'en zoologie il suffira de s'occuper des insectes ravageurs des forêts, du gibier et des poissons quand les services de la chasse et de la pêche sont confiés au corps forestier. Dans les pays où il est chargé de la pêche, l'enseignement de la pisciculture sera aussi complet que possible. Un établissement spécial devra être annexé à l'école, afin que les élèves puissent être initiés à toutes les pratiques en usage. Mais en outre il sera bon que de temps à autre quelques jeunes gens poussent plus loin leurs études dans cette voie. Grâce aux connaissances approfondies qu'ils acquéreront sur l'organisation et l'embryogénie des animaux d'eau douce (poissons, crustacés, insectes et mollusques), ils arriveront sans doute à faire sortir l'aquiculture de la période de tâtonnements et d'essais dans laquelle cet art languit depuis tant d'années.

En géologie on se bornera à exposer les relations du sol végétal avec le sous-sol, la répartition des forêts suivant les étages géologiques ainsi que les résultats intéressants des récents travaux exécutés sur la constitution des terrains boisés.

Dans certains établissements on a donné à l'étude des mathématiques appliquées une importance hors de proportion avec les modestes travaux qui, dans la généralité des cas, incombent au forestier. Point n'est besoin de recourir aux mathématiques transcendantes pour apprendre à lever un plan, à faire un nivellement ou à tracer une route, même dans les conditions les plus difficiles. Des connaissances ne dépassant pas celles des agents voyers sont bien suffisantes à cet égard. Il est de même superflu de faire appel à la théorie de la résistance des matériaux pour construire un ponceau ou une maison de garde et de se livrer à l'étude de la mécanique pour établir une scierie, car dans les cas bien rares où un forestier aura à le faire, il agira

prudemment en s'adressant à un homme de l'art. Les études de mathématiques appliquées consisteront donc principalement en travaux pratiques. Mais en revanche, on devra multiplier ceux-ci afin de faire acquérir aux élèves une grande habileté technique. Il en sera de même pour le dessin graphique. Il faut qu'à leur sortie les jeunes forestiers sachent opérer sûrement et rapidement, qu'ils connaissent à fond le mécanisme des quelques instruments dont ils auront à se servir, qu'ils sachent en démonter et remonter toutes les pièces avec aisance et même y faire quelques petites réparations provisoires pour n'être pas arrêtés par un léger accident. Tout cela peut s'apprendre intelligemment sans faire intervenir tout un cortège de formules et de principes de physique. On ne saurait, en bonne conscience, demander à des forestiers qui avant tout doivent s'occuper de la bonne gestion de leurs bois, et auxquels sont d'ailleurs confiés tant de services supplémentaires, d'être encore des ingénieurs.

Toutefois je me hâte d'ajouter que dans les pays où le corps forestier est appelé à exécuter des travaux d'art importants : levés de grandes surfaces, tunnels, barrages de maçonnerie pour correction de torrents, établissement de tramways, de câbles transporteurs pour la traite des bois, scieries perfectionnées, ces travaux devront être exécutés par des agents spéciaux formés dans les Écoles forestières et ayant reçu une instruction technique aussi approfondie qu'il sera nécessaire[1].

Une spécialisation analogue s'imposera plus tard pour la pisciculture, les améliorations pastorales, la restauration des montagnes, ainsi que pour le traitement des forêts coloniales, quand on se décidera à faire entrer largement ces services dans la voie du progrès. C'est naturellement dans les écoles forestières que devront être préparés les jeunes gens auxquels on aura reconnu des aptitudes particulières.

Je crois devoir terminer cette revue des diverses connaissances à enseigner dans une école forestière par une recommandation qui me paraît des plus utiles au point de vue pédagogique. Le professeur a généralement l'habitude de faire son cours *in extenso*, c'est-à-dire de traiter toutes les matières qu'il comporte, en leur donnant un égal développement et d'interroger exclusivement ses élèves sur ce qui a été dit dans ce cours. Cette méthode me paraît défectueuse, en ce sens que, d'une part, elle fait perdre beaucoup de temps au maître et que, de l'autre, elle favorise chez l'élève les efforts de mémoire aux dépens de ceux de l'intelligence. Trop souvent, en effet, celui-ci s'attache à sténographier, autant que possible, ce qu'il entend pour l'apprendre ensuite et le réciter dans ses examens presque textuellement.

Le professeur devrait se borner à tracer les grandes lignes de son cours et à en développer les parties les plus compliquées, les questions qui lui paraissent avoir une importance spéciale et surtout celles qu'il a fait avancer par ses recherches personnelles, car il y a toujours profit à entendre exposer les résultats de travaux originaux par celui-là même qui en est l'auteur. Pour tout le reste, les élèves seraient renvoyés aux ouvrages mis à leur disposition. Il est bon qu'ils apprennent à chercher dans les livres ce qui se rapporte à un sujet. Ce travail personnel de préparation est autrement profitable que celui qui consiste à retenir et à répéter ce que le maître a dit.

Jusqu'à présent, je n'ai parlé que de l'enseignement qui s'applique aux jeunes gens destinés à être fonctionnaires de l'État. C'est, en effet, uniquement à leur intention que cet enseignement a été établi. Et cependant la partie boisée d'un pays ne comprend pas seulement des massifs soumis au régime forestier. Dans plusieurs contrées d'Eu-

1. En ce qui concerne la France, les quelques élèves qui, en sortant de l'École polytechnique, entrent de temps à autre à l'École forestière, sont tout désignés pour ce service, d'autant plus que, n'ayant reçu aucune préparation en sciences naturelles, ils se trouvent, à certains égards, dans une infériorité marquée, relativement à leurs condisciples.

rope, les bois particuliers ont une étendue considérable, supérieure souvent à celle des forêts soumises à la gestion de l'État[1]. Or quelle instruction technique reçoivent les personnes appelées à gérer cet immense domaine? Aucune, pourrait-on dire. Il y a bien, dans la plupart des écoles d'agriculture, un cours de sylviculture, mais tout à fait insuffisant et souvent même peu pratique. Le nombre des élèves qui le suivent avec quelque intérêt est infime, car bien peu d'entre eux se préparent à administrer des forêts. Quant aux Écoles forestières, bien qu'elles admettent des élèves libres, elles sont, je crois, sauf en Allemagne, généralement peu fréquentées par les particuliers[2].

A quelles causes faut-il attribuer cette regrettable abstention? D'abord à ce que l'enseignement qui se donne dans ces établissements est trop complexe, trop peu pratique pour que les particuliers croient avoir intérêt à le suivre, ensuite parce que ces méthodes passent pour n'être pas applicables à leurs bois. Pendant longtemps, les forestiers de l'État n'ont-ils pas déclaré que les principes sur lesquels doit s'appuyer la gestion des futaies domaniales sont tout autres que ceux qui s'appliquent à la propriété privée, que pour les premières la question du taux de placement doit être secondaire, presque négligeable, que l'État a pour mission, dans un intérêt national, de ne produire que des bois de grandes dimensions propres aux constructions civiles et navales. Ces principes, qui se justifiaient à une époque où les charpentes des vaisseaux et des édifices publics se faisaient en bois, où les voies ferrées n'étaient pas encore établies, n'ont plus leur raison d'être depuis que le fer a remplacé le bois dans ces usages, depuis que la facilité des transports maritimes permet l'importation des produits ligneux. L'intérêt de l'État de maintenir sur pied les arbres jusqu'à un âge très avancé, sans qu'il soit tenu compte de la question financière, a donc disparu depuis longtemps. — D'autre part, les particuliers qui avaient surtout en vue la production du bois de feu et des écorces et qui, dans ce but, maintenaient leurs forêts en taillis, sont de plus en plus obligés, par suite de la mévente toujours croissante de ces produits, de laisser leurs arbres vivre assez longtemps pour produire des bois de service et d'industrie. Par la force des choses, l'intérêt de l'État et celui des particuliers se trouvent rapprochés. Il ne peut plus être question de deux sylvicultures; en réalité, il n'y en a qu'une, dominée, comme toutes les branches de l'agronomie, par un seul mobile : celui de tirer du sol le plus d'argent, en cherchant à augmenter sans cesse sa production dans le moins de temps possible. L'État a donc changé de rôle. Il doit désormais traiter ses forêts assez habilement pour qu'elles puissent servir de modèles aux particuliers. Quand il aura montré que, par une série de procédés perfectionnés, il parvient à retirer un plus grand produit net à l'hectare, quand aussi il aura rendu son enseignement moins touffu et plus pratique, les particuliers, guidés par leur intérêt, n'hésiteront plus à venir apprendre la sylviculture dans les écoles forestières. Et ce ne sera pas un des moindres avantages de l'application des réformes que je propose.

Dans ce qui précède, j'ai cherché à montrer ce que doit être l'enseignement forestier pour faire progresser la sylviculture par des moyens scientifiquement pratiques. Je n'ai voulu faire d'application à aucune nation, laissant à chacune d'elles le soin de prendre dans les diverses modifications proposées la part qui lui convient.

---

1. En France, cette surface est double : 6 millions d'hectares contre 3 millions soumis au régime forestier.

2. Depuis soixante-quinze ans que l'École forestière française est fondée, elle n'a reçu que vingt-six élèves libres nationaux, pas même un tous les deux ans!

J'ai l'honneur de proposer au Congrès l'adoption des vœux suivants :

1° Il est à désirer que l'enseignement forestier soit exclusivement technique, et pour cela que les diverses sciences sur lesquelles il s'appuie fassent l'objet d'études préparatoires.

2° Appliqué uniquement aux questions forestières, cet enseignement serait alors plus pratique tout en devenant plus scientifique, en ce sens que ces questions pourraient être plus approfondies en vue des applications. Dans ce but, les exercices de aboratoire et sur le terrain devraient recevoir une bien plus grande importance.

3° Les mathématiques appliquées dont les éléments auraient été puisés dans l'enseignement préparatoire seraient limitées aux travaux pratiques.

4° Il y aurait intérêt à ce que quelques élèves, faisant preuve d'aptitudes spéciales, reçussent un enseignement supplémentaire en vue de recherches forestières ou de pisciculture, des travaux d'art d'une certaine importance qui leur seraient réservés, du service des reboisements de montagne, enfin de la sylviculture coloniale.

5° On devrait s'efforcer, par tous les moyens, d'attirer, comme élèves libres, dans les écoles forestières, les propriétaires ou régisseurs de forêts particulières.

IV

ENSEIGNEMENT AGRICOLE DANS LES ÉTABLISSEMENTS UNIVERSITAIRES

Par M. René LEBLANC

Inspecteur général de l'instruction publique.

Il n'est pas de pays civilisé où l'on ne se soit préoccupé d'organiser un enseignement agricole; toutes les nations européennes, par exemple, possèdent des établissements spéciaux créés en vue d'augmenter et de répandre les connaissances agronomiques. Ces établissements sont ordinairement distincts des écoles d'enseignement général; cependant, sur quelques points, notamment en Belgique et en France, on a fait place à l'enseignement agricole dans quelques collèges, mais surtout dans les écoles du degré primaire.

Le gouvernement belge a organisé, il y a une douzaine d'années, sous l'habile direction de M. Germain, un véritable enseignement agricole primaire; l'exemple a été suivi dans quelques cantons suisses et ailleurs; mais nulle part, pensons-nous, la question n'a été, au point de vue universitaire, aussi complètement étudiée qu'en France. La méthode qu'on vient de généraliser pour les écoles rurales françaises se répand dans les autres pays, le meilleur moyen de traiter le sujet proposé sera donc de la décrire.

Un projet de loi rapporté par M. Aristide Rey dans trois législatures successives (1885, 1889, 1893), mais qui n'est pas venu en discussion devant le Parlement, prévoyait l'organisation de l'enseignement agricole à tous les degrés de l'instruction publique, c'est-à-dire dans les universités, dans un certain nombre de lycées et de collèges, dans les écoles normales, les écoles primaires élémentaires et supérieures des deux sexes. L'exposé des motifs de ce projet posait la question d'une façon nette, précise, qu'on pourrait résumer ainsi : la culture moderne devenant de plus en plus une application des sciences expérimentales, le futur agriculteur devra désormais, sous peine de ruine, recevoir une éducation professionnelle scientifique.

Et l'auteur examinait successivement ce que devrait être cette éducation pour le fils du propriétaire aisé qui fréquente le lycée ou le collège, et pour la masse des enfants des campagnes dont les études se terminent à l'école du village. M. Rey se montrait en outre soucieux de la préparation des maîtres pour l'enseignement agricole, et des moyens d'assurer les progrès de la science agronomique ; à cet effet, il prévoyait la création de chaires et de laboratoires spéciaux dans tous les centres universitaires.

Le projet de l'ancien député de Grenoble n'a pas été repris par la législature actuelle ; il pourrait subir aujourd'hui des réductions considérables, car les principales modifications qu'il proposait pour l'enseignement primaire viennent d'être l'objet de nouvelles mesures administratives. Dans ce qui va suivre, nous nous attacherons surtout à montrer en quoi consistent ces règlements dont l'application constitue un notable progrès et donne satisfaction à peu près complète aux desiderata de M. Rey pour l'école rurale.

Mais tout d'abord disons quelques mots de la question en ce qui concerne les degrés supérieur et secondaire où il n'a été apporté, depuis longtemps, aucune innovation importante.

Il semble permis de croire, d'une part, que les établissements ressortissant au Ministère de l'Agriculture tels que l'Institut agronomique, les Écoles forestière et vétérinaires, les Stations agronomiques, les Écoles de Grignon, de Montpellier, de Rennes, et quelques autres plus spéciales, suffisent à assurer le progrès de la science agricole ainsi que la préparation des savants et des professeurs spéciaux ; d'autre part, que les écoles pratiques — une quarantaine pour toute la France — peuvent recevoir la plupart des jeunes gens désireux de remplacer les études secondaires générales du lycée par une instruction agricole spéciale plus élevée et plus complète que celle des écoles primaires supérieures. Car, s'il en était autrement, c'est-à-dire si l'organisation actuelle était reconnue insuffisante, on s'expliquerait difficilement pourquoi l'enseignement agricole universitaire reste embryonnaire dans les facultés, les lycées et les collèges.

Degré supérieur.

Dans plusieurs Universités, une chaire spéciale de chimie ou de botanique agricole existe à la Faculté des sciences ; on installe en outre quelques stations agronomiques.

Les Universités de Clermont, Dijon, Grenoble, Montpellier, Poitiers, Rennes et Paris ne possèdent aucune chaire spéciale ; celles de Besançon, Bordeaux, Lille, Lyon, Nancy et Toulouse ont fondé une chaire de chimie agricole ; à la Faculté des sciences de Marseille, il existe deux chaires spéciales : l'une de zoologie agricole, l'autre de botanique agricole ; Toulouse possède également une chaire de botanique agricole et Besançon un simple cours complémentaire ; enfin, à la Faculté des sciences de Caen, une série de douze leçons est réservée aux sciences appliquées à l'agriculture.

Les stations agronomiques dépendant des Universités, au nombre de huit, sont an

nexées aux Facultés des sciences de Bordeaux, Caen, Dijon, Lille, Lyon, Nancy, Rennes et Toulouse.

Degré secondaire.

Jusqu'à aujourd'hui, l'organisation de l'enseignement agricole dans les établissements universitaires de l'ordre secondaire a consisté simplement à créer un cours d'agriculture dans quinze lycées et dans soixante-deux collèges communaux. Ce cours a une durée de deux années, ordinairement; il est confié au professeur départemental ou au professeur spécial d'agriculture qui traite, en général, de la production végétale dans une année, de la production animale l'année suivante, le tout d'après un programme uniforme quant au fond, pour toute la France, mais dont les applications varient suivant les régions.

Les élèves admis au cours d'agriculture appartiennent, le plus souvent, aux classes de l'enseignement moderne ; leur âge varie, comme leurs aptitudes; leurs connaissances en sciences physiques et naturelles, aussi peu homogènes que la classe même, sont rarement en harmonie avec les notions agricoles faisant l'objet du cours. Celui-ci n'a aucune sanction et ses résultats sont, en général, peu appréciables. Cette organisation sommaire n'est donc qu'un appel de l'établissement à la clientèle rurale; pour vivre, elle devra se compléter et se modifier profondément dans le sens indiqué pour l'enseignement primaire supérieur.

Degré primaire.

Écoles élémentaires, normales, primaires supérieures. — Cours d'adultes.
Écoles de jeunes filles.

Si l'enseignement agricole a été négligé jusqu'ici au degré supérieur et au degré secondaire de l'instruction publique en France, il en est tout autrement au degré primaire. Ici nous allons trouver une organisation préparée de longue main; incertaine et vacillante au début, elle s'est précisée peu à peu; aujourd'hui elle paraît bien adaptée à la nature même de l'école rurale, élémentaire ou supérieure, à l'âge des élèves et à leurs futurs besoins.

La première tentative sérieuse faite en France pour créer un enseignement agricole populaire remonte au ministère Duruy. Après la grande enquête de 1866, une commission spéciale dite Commission agricole fut chargée d'étudier et de préparer les mesures nécessaires « pour développer les connaissances agricoles et horticoles dans les écoles normales, les écoles communales et les cours d'adultes ». Les arrêtés, circulaires et instructions qui traduisirent le travail de cette commission, et qu'on croirait écrits d'hier tant ils s'appliquent bien à la situation actuelle, reçurent un accueil plutôt froid qu'enthousiaste; puis vint l'année terrible.

La question fut reprise au Parlement à propos de la loi du 16 juin 1879 qui créa les chaires départementales, introduisit les notions élémentaires d'agriculture parmi les matières obligatoires de l'enseignement primaire et assura la préparation, au nouvel enseignement, des élèves-maîtres des écoles normales. Un délai maximum de neuf ans était accordé aux départements pour l'application complète des nouvelles dispositions législatives que confirma, trois ans plus tard, la loi dite de l'obligation, du moins en ce qui concerne les écoles élémentaires.

Les règlements organiques de 1887 précisèrent ensuite ces prescriptions légales par des programmes et des instructions fixant la nature et l'étendue de l'enseignement agricole dans les diverses écoles du degré primaire. En outre, des examens pro-

fessionnels furent créés et sanctionnés, et des prix spéciaux, décernés chaque année depuis 1888, furent institués en faveur des instituteurs et des institutrices qui donnent l'enseignement agricole avec le plus de zèle et de succès à leurs élèves. Les instituteurs candidats à ces prix se comptèrent bientôt par milliers, et chaque année on vit s'accroître le nombre des élèves qui obtenaient la mention facultative d'agriculture à l'examen du certificat d'études.

Écoles élémentaires. — Cependant si les propagateurs du mouvement en faveur de l'enseignement agricole étaient d'accord sur la nature du but à poursuivre à l'école primaire, des divergences se manifestaient aussitôt qu'on agitait les questions de méthode. Le but à atteindre, c'était le relèvement de l'agriculture nationale, relèvement dont le premier effet serait d'enrayer l'exode des campagnards vers la ville, et dont le principal facteur était l'instruction professionnelle agricole de ces mêmes campagnards; sur tous ces points l'entente était parfaite. Mais quand on demandait en quoi consisterait cette instruction, quel en serait l'esprit, comment et dans quelles conditions elle serait donnée, les réponses devenaient discordantes.

L'article 10 de la loi du 16 juin 1879 avait chargé les Conseils départementaux de la rédaction des programmes; il y en eut donc un pour chaque département : la comparaison de ces documents faisait éclater des divergences considérables. La plupart avaient un commun défaut, l'exagération; bien peu étaient applicables au point de vue pédagogique. Deux courants se formèrent pour leur application; dans l'un, on se préoccupait surtout du côté professionnel; dans l'autre, du côté éducatif. Ici on se bornait à préparer l'enfant à l'apprentissage intelligent de sa future profession, en lui donnant expérimentalement les connaissances scientifiques indispensables, en suscitant son aptitude à l'observation des faits, en éveillant dans son jeune esprit le désir de se rendre compte des principaux phénomènes de la vie journalière de l'homme des champs; là on voulait commencer l'apprentissage agricole à l'école même, et l'enseignement essentiellement pratique consistait dans l'application de préceptes, de recettes agricoles, de formules toutes faites que les enfants apprennent et retiennent plus ou moins sans les comprendre. Cette sorte de dualité dans l'enseignement fut dénoncée à la tribune du Sénat (séance du 7 avril 1895); et, à la suite d'une discussion approfondie à laquelle prirent part les deux ministres de l'agriculture et de l'instruction publique, la Commission mixte d'enseignement agricole fut chargée de préparer « un plan de cours sommairement tracé sous forme de guide pratique destiné à faciliter la tâche des instituteurs ». Ce guide est l'Instruction officielle du 4 janvier 1897; il débute par des directions pédagogiques que nous croyons devoir reproduire, parce qu'elles précisent nettement et avec autorité le rôle de l'école rurale au point de vue agricole.

« L'enseignement des *notions* d'agriculture que peut comporter le programme de l'école élémentaire doit s'adresser beaucoup moins à la mémoire des enfants qu'à leur intelligence; il doit s'appuyer sur l'observation des faits journaliers de la vie agricole et sur une expérimentation simple, appropriée aux ressources matérielles dont dispose l'école, et destinée à mettre en évidence les notions scientifiques fondamentales des opérations culturales les plus importantes. Ce qu'il faut surtout apprendre aux enfants, à l'école rurale, c'est le pourquoi de ces opérations avec l'explication des phénomènes qui les accompagnent, et non le détail des procédés d'exécution, encore moins un résumé de préceptes, de définitions ou de recettes agricoles. Connaître les conditions essentielles du développement des végétaux cultivés, comprendre la raison d'être des travaux habituels de la culture ordinaire et celle des règles d'hygiène de l'homme et des animaux domestiques, voilà ce qu'il faudrait apprendre d'abord à

tout agriculteur, et l'on n'y peut parvenir que par la méthode expérimentale.

« C'est dire qu'un maître ferait fausse route, dont l'enseignement agricole consisterait uniquement dans l'étude et la récitation, par l'élève, d'un manuel d'agriculture, si bien conçu que fût ce manuel; il faut nécessairement recourir à des expériences très simples et surtout à l'observation.

« En effet, c'est seulement en mettant le phénomène à observer sous les yeux des enfants qu'on pourra leur apprendre à observer, qu'on pourra établir dans leur esprit les idées fondamentales sur lesquelles repose la science agricole moderne, idées que l'écolier campagnard ne peut acquérir qu'à l'école où il ne sera jamais nécessaire de lui enseigner ce que son père sait mieux que l'instituteur et qu'il apprendra sûrement par sa propre expérience pratique.

« L'école doit se borner à préparer l'enfant à l'apprentissage intelligent du métier qui le fera vivre et à lui donner le goût de sa future profession; à cet égard, le maître ne devra jamais oublier que le meilleur moyen de faire aimer à un ouvrier son ouvrage, c'est de le lui faire comprendre.

« Le but à atteindre pour l'enseignement agricole primaire, c'est, en résumé, d'initier le plus grand nombre des enfants de nos campagnes aux connaissances élémentaires indispensables pour lire avec fruit un livre d'agriculture moderne, pour suivre avec profit une conférence agricole; c'est de leur inspirer l'amour de la vie des champs et le désir de ne point la changer pour celle de la ville ou de l'usine; c'est de les pénétrer de cette vérité que le métier d'agriculteur, le plus indépendant de tous, est plus rémunérateur que beaucoup d'autres pour tout praticien laborieux, intelligent et instruit. »

Le but étant bien défini, l'Instruction officielle indique ensuite clairement les moyens de l'atteindre, notamment en ce qui concerne les démonstrations; celles-ci sont bien la partie la plus originale du document; nous n'y insisterons pas, car elles sont l'objet, à cette section même du Congrès, d'un rapport spécial de M. Gomot, ancien ministre de l'agriculture.

En résumé « tout ce qu'on demande à l'instituteur rural, c'est de donner à ses élèves, dans la mesure que comporte leur âge, le goût et l'intelligence des choses agricoles; et il y parviendra, dit l'Instruction, sans surcharge pour le programme général, en donnant de l'unité à son enseignement scientifique et agricole qui doit former un tout bien coordonné où les notions de sciences physiques et naturelles, celles d'agriculture, d'hygiène et, s'il s'agit des filles, celles d'économie domestique, se pénétreront intimement et se compléteront mutuellement ».

Le document qui vient d'être analysé était à peine entre les mains des instituteurs qu'une interpellation parlementaire permit au ministre de l'instruction publique d'exposer à la tribune du Sénat la portée des nouvelles mesures prises en faveur de l'enseignement agricole des écoles rurales. La discussion se termina par le vote d'un ordre du jour approuvant implicitement la déclaration ministérielle, et invitant le gouvernement à développer l'enseignement qu'on venait de préconiser (séance du 4 juin 1897). La Commission mixte fut à nouveau réunie à l'effet de rechercher les moyens de donner satisfaction au vote du Sénat, et tout d'abord elle proposa une sanction à l'Instruction officielle du 4 janvier qui était son œuvre : l'examen du certificat d'études offrait tout naturellement le moyen d'établir cette sanction, on demanda donc d'y introduire, pour les garçons, une épreuve obligatoire sur l'agriculture. Le projet, approuvé par les deux ministres intéressés et présenté au Conseil supérieur de l'Instruction publique en juillet 1897, assimilait la nouvelle épreuve à celle de couture exigée des jeunes filles, c'est-à-dire que, pour être admissible, un

aspirant devait réunir le même nombre de points qu'une aspirante, soit 25. Le Conseil supérieur refusa d'augmenter à l'examen l'importance d'une matière qui n'avait figuré jusque-là qu'à titre facultatif; craignant une trop brusque réforme, il adopta, comme transitoire, une mesure consistant dans l'introduction, à l'examen, d'une épreuve écrite d'agriculture, mais en décidant que cette épreuve écrite ne compterait qu'à l'oral. Une circulaire du 12 janvier 1898 détermina la nature de cette épreuve : « l'Instruction du 4 janvier 1897, dit le ministre, renferme tous les sujets qui peuvent être proposés ».

Pour rendre efficace l'ensemble de ces mesures, il faudrait qu'une mauvaise composition en agriculture entraînât l'échec de son auteur; mais les instituteurs savent tous, par expérience, qu'un candidat est rarement refusé à l'oral et, en conséquence, ils s'occupent surtout de la préparation des épreuves qui comptent à l'écrit. La mesure transitoire prise par le Conseil supérieur est donc illusoire, et il conviendrait de la rendre définitive, c'est-à-dire de décider que l'épreuve écrite d'agriculture comptera à l'écrit. Dans ce but le Congrès pourrait émettre un vœu demandant, pour l'enseignement agricole des écoles primaires, une sanction efficace.

Écoles normales. — La Commission mixte qui rédigea l'instruction destinée aux instituteurs avait été chargée, en outre, de préparer une autre instruction à l'usage des professeurs de sciences et d'agriculture des écoles normales. Ce nouveau document approuvé par le ministre, le 25 avril 1898, insiste tout d'abord sur la nécessité d'établir une concordance entre les programmes d'enseignement agricole et ceux de sciences physiques et naturelles. « L'enseignement agricole, dit la circulaire ministérielle accompagnant la nouvelle Instruction, — celle du 25 avril 1898 — a pour base celui des sciences physiques et naturelles, le professeur de sciences doit donc donner à l'avance, aux élèves, les notions théoriques dont les applications seront faites par le professeur départemental. » Le premier cours est donc préparatoire du second; en outre, le préambule de l'instruction fait remarquer que « les divers enseignements scientifiques de l'école normale ne peuvent porter tous leurs fruits que s'ils sont coordonnés, s'ils se complètent l'un l'autre, et s'ils convergent finalement vers celui de l'agriculture qui en représente, au moins pour une part essentielle, le développement pratique ».

Cette instruction du 25 avril 1898 est en quelque sorte le résumé et la mise au point des instructions antérieures; sans toucher aux programmes officiels qui auraient cependant besoin d'être rajeunis, elle en précise l'interprétation, elle en fixe l'orientation et les limites. « Je ne saurais trop recommander aux professeurs d'agriculture, dit le ministre de l'instruction publique, de se bien pénétrer des instructions qui leur sont adressées afin d'adapter leur enseignement aux besoins régionaux, d'éliminer tout ce qui n'a pas une utilité pratique dans la contrée, et de ne pas perdre de vue qu'ils ont à former des instituteurs destinés à devenir plus tard leurs plus actifs et leurs plus dévoués collaborateurs. Enfin, je rapellerai aux professeurs de sciences physiques et naturelles qu'ils doivent donner à leur enseignement une orientation franchement agricole et un caractère pratique et expérimental. »

Dans l'année 1899, des programmes détaillés furent préparés dans chaque école normale en exécution des nouvelles prescriptions et soumis à l'examen de la Commission mixte : la concordance réclamée et obtenue partout et, en général, l'orientation des cours, leur caractère pratique, les limites dans lesquelles les professeurs se renferment répondent bien aux instructions officielles. Le problème posé était donc assez facile à résoudre et, du côté de l'école normale comme du côté de l'école élémentaire, un enseignement agricole rationnel sera assuré par l'application des nou-

velles prescriptions, c'est-à-dire par le concours simultané et concordant des deux administrations de l'agriculture et de l'instruction publique.

Toutefois, comme tous les enseignements sont sanctionnés par des examens (certificats d'études, brevets, certificats d'aptitude), il conviendrait de mettre en harmonie les programmes d'études et les programmes d'examen. De même que la question d'agriculture doit être empruntée à l'Instruction du 4 janvier 1897, de même les questions de sciences et d'agriculture pour les brevets ne devraient jamais être choisies en dehors de l'Instruction du 25 avril 1898. Des observations analogues s'appliqueraient plus particulièrement encore aux examens du professorat.

Écoles primaires supérieures. — Une circulaire du 12 mai 1898 invite les inspecteurs d'Académie à saisir les Conseils départementaux de la question des programmes d'enseignement agricole dans les écoles élémentaires, les cours complémentaires et les écoles primaires supérieures. Pour ces derniers établissements, il suffit de prendre à chacun des deux documents précités les parties applicables; c'est un simple travail d'adaptation qui ne présente aucune difficulté sérieuse. Du reste l'organisation d'une section agricole conformément aux règlements du 21 janvier 1893 est satisfaisante, et la réforme apportée en juillet 1898 à l'examen du certificat d'études primaires supérieures fournira la sanction nécessaire à l'enseignement agricole si la condition indispensable signalée plus haut est remplie, savoir que les programmes d'examens et d'enseignement soient identiques.

Cependant il y aurait à ce sujet un vœu important à formuler : l'organisation d'une section agricole dans les écoles primaires supérieures, même rurales, n'est encore que l'exception. On tourne ici dans un cercle vicieux : d'une part, les directeurs prétendent que les élèves manquent pour former cette section ; d'autre part, les agriculteurs n'envoient pas leurs enfants parce que la section n'est pas organisée. Il conviendrait de faire appel, en cette circonstance, au concours des autorités locales ou départementales. L'enseignement des écoles primaires supérieures urbaines prend de plus en plus le caractère technique, industriel ou commercial ; il conviendrait que celui des écoles supérieures rurales devînt très nettement agricole, et un vœu pourrait être formulé dans ce sens par le Congrès.

Enseignement aux adultes. — La majorité des enfants de la campagne ne fréquente que l'école élémentaire, et les premières notions de sciences et d'agriculture que l'on peut y acquérir, jusqu'à douze ou treize ans, sont bien rudimentaires; il conviendrait donc de pouvoir les augmenter, sinon les compléter, à l'école même pour les adultes.

En 1892, le Congrès de la Ligue française de l'enseignement réuni à Marseille avait émis, sur ce sujet, les vœux suivants :

« 1° Que des veillées instructives soient organisées d'une façon attrayante pendant l'hiver, à la campagne, dans le but de suppléer aux lacunes de l'enseignement agricole primaire et de le compléter dans le sens des besoins locaux ;

« 2° Que, comme complément de ces veillées instructives, des expériences de cultures démonstratives soient organisées au commencement du printemps, et que tout cet enseignement élémentaire soit couronné par l'établissement de véritables champs de démonstration. »

La Ligue demandait en outre des encouragements et des récompenses pour les maîtres et les élèves, et le concours des professeurs d'agriculture, des agronomes, etc., pour la direction des expériences culturales. Depuis longtemps les bureaux de la Ligue à Paris envoient aux ligueurs de province les documents nécessaires aux lectures, causeries, conférences faites dans les veillées et cours du soir; depuis six ans, la Ligue a augmenté sa riche collection de vues pour projections lumineuses d'une

série complète se rapportant aux cultures démonstratives en pots, aux expériences des champs de démonstration, à la confection des fumiers, aux divers traitements des maladies parasitaires, etc., etc. Ce dernier exemple a été suivi par le Musée pédagogique; de sorte que partout, si le sujet le comporte, le conférencier peut illustrer ses démonstrations de projections lumineuses.

Le Congrès de 1900, pourrait émettre un vœu tendant au développement de l'ensemble de ces mesures.

Enseignement agricole féminin. — A part quelques opérations de jardinage, il n'a rien été prévu encore pour l'enseignement agricole des jeunes filles. Aux cours d'enseignement ménager si remarquablement organisés en Belgique, on a joint quelques opérations pratiques à exécuter au jardin. Il en est de même pour les écoles normales françaises d'institutrices; les programmes n'ont prévu ni cours d'agriculture, ni cours d'horticulture, mais les directions pédagogiques recommandent le jardinage.

L'Instruction du 25 avril 1898 contient les prescriptions suivantes : « Les travaux du jardin sont spécifiés dans la répartition des heures, et on devra leur réserver, à la belle saison, un temps suffisant pour permettre les opérations principales de la culture maraîchère — moins les gros travaux, — de celles qui se font dans un jardin ordinaire bien tenu, où l'on trouve en abondance des légumes variés, des fruits et aussi des fleurs ».

« Les cultures démonstratives, ajoute-t-on, ainsi que l'entretien de la petite école botanique font également partie des exercices pratiques obligatoires pour les élèves-maîtresses. « Et plus loin.... » L'étude de la physiologie animale aura surtout en vue l'hygiène de l'homme et des animaux domestiques. »

Pour les écoles primaires supérieures, un premier projet avait prévu un cours théorique d'horticulture et des travaux pratiques horticoles. « Les travaux pratiques horticoles, disait-on dans ce projet, sont d'une incontestable utilité pour les jeunes filles car, dans bien des cas, c'est la femme, la ménagère qui s'occupe des soins du jardin. Ces travaux doivent familiariser les élèves avec les notions scientifiques applicables à l'agriculture en général, mais surtout à l'horticulture ; les leçons théoriques de sciences physiques et naturelles et même d'agriculture ne suffiraient pas à atteindre sûrement ce but : il faut que l'expérimentation leur fournisse une base solide et les complète par une application raisonnée. » Et un programme de travaux pratiques était proposé pour le jardin potager, le jardin fruitier, le jardin d'agrément; les cultures démonstratives n'étaient pas oubliées.

Ce projet modifié est devenu le règlement de 1893; il ne contient plus aucune disposition spéciale pour l'enseignement horticole ; l'enseignement agricole, d'une manière générale, est prévu seulement pour les élèves de la section agricole où il doit être analogue à celui des garçons. Aucune section agricole n'ayant été encore organisée dans les écoles de jeunes filles, cette dernière disposition n'a pu être appliquée.

Tout reste donc à faire pour l'enseignement agricole féminin; et, malheureusement, le courant d'opinion qui s'est nettement dessiné en faveur de l'instruction agricole populaire ne paraît viser que les écoles de garçons. Il importe de faire comprendre aux promoteurs du mouvement l'importance du rôle de la ménagère : c'est elle qui tient le plus souvent la comptabilité dans les petites exploitations, elle vaque seule aux travaux pratiques de la basse-cour, du jardin, ou bien c'est elle qui dirige ces travaux si l'exploitation est plus importante; en un mot, elle gouverne les travaux d'intérieur. L'enseignement ménager qui paraît en faveur dans les écoles de filles

devrait donc comprendre aussi des notions théoriques et pratiques, non seulement de couture, de cuisine et d'économie domestique, mais aussi d'horticulture théorique et pratique, et d'hygiène pour les animaux domestiques comme pour l'espèce humaine.

Il y aurait, en conséquence, un vœu à formuler d'après ce rapide exposé : il est indiqué dans les conclusions.

Conclusions.

Dans l'hypothèse où les idées générales qui viennent d'être exposées seraient admises en réunion de section, il y aurait lieu de formuler les vœux suivants qui seraient soumis au vote de l'assemblée générale.

I. L'enseignement agricole désirable et possible à l'école primaire élémentaire est celui que prévoit l'Instruction ministérielle française du 4 janvier 1897. Le Congrès émet le vœu qu'on en assure le développement par des encouragements aux maîtres et aux élèves et par l'établissement d'une sanction efficace aux examens de fin d'études.

II. Pour les écoles primaires supérieures ou professionnelles rurales, l'enseignement des sciences physiques et naturelles sera nettement orienté vers celui de l'agriculture et lui servira de base; l'enseignement agricole théorique et pratique sera expérimental, applicable surtout à la région, il occupera une place prépondérante aux examens de fin d'études.

III. Dans les écoles normales, et en général dans les établissements où se préparent les instituteurs et les professeurs, l'enseignement sera organisé de façon à former un personnel capable de donner un enseignement agricole scientifique, théorique et pratique.

IV. Pour l'enseignement agricole féminin, il serait urgent de créer, dans les écoles normales et primaires supérieures, des cours théoriques et des travaux pratiques mettant la jeune fille à même de comprendre et d'exécuter intelligemment les opérations journalières du ménage, de la basse-cour, de la ferme et du jardin.

V

L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE NOMADE

Par M. L. COMON

Inspecteur de l'agriculture.

I. — L'enseignement nomade en France.

L'isolement dans lequel vit l'homme des champs et le peu d'instruction qu'il reçoit, l'ont rendu routinier.

Le petit cultivateur n'a de relations qu'avec ses pareils, ne sort de son village que pour se rendre à la bourgade la plus voisine pour y conduire ses denrées et effectuer les achats indispensables.

Il n'est que rarement abonné à un journal spécial, ne fait que peu partie des associations agricoles, il est, en un mot, un peu en dehors de tout ce qui se fait autour de lui, et il s'en désintéresse trop facilement.

Il cultive la terre comme l'a fait son père, il ne cherche pas à modifier ses méthodes parce qu'il ne se doute pas qu'elles sont perfectibles. Il ne s'en doute pas parce que l'instruction lui fait défaut; il en résulte chez lui une incrédulité exagérée pour tout procédé de culture qui n'est pas celui de ses pères, pour toute manière de faire qui n'est pas la sienne.

L'isolement et le manque d'instruction l'ont fait ce qu'il est.

Si l'on songe que la moyenne et la petite culture font le nombre chez nous, on se doute seulement alors quel service on peut rendre au pays en s'occupant de cette classe de travailleurs, en lui donnant ce qu'elle n'a pas, l'instruction, et en lui diminuant ce qu'elle a trop, l'isolement.

Il est certain qu'on a résolu une partie du problème en allant chercher les fils de ces petits et moyens cultivateurs et en les instruisant dans les écoles pratiques; on a eu raison de songer à l'avenir, d'instruire les fils, mais il fallait aussi penser au présent en s'occupant des pères; c'est là le but de l'*Enseignement nomade*.

Il ne s'agissait pas d'attirer le cultivateur dans des établissements d'instruction, comme on le fait pour ses fils, mais d'aller le chercher *chez lui*, et, s'il est permis de s'exprimer ainsi, de l'*instruire malgré lui*; d'aller le chercher chez lui en le conviant à des réunions agricoles qui se tiennent tout près de lui, qui finissent par exciter sa curiosité, et à des démonstrations qui le convainquent; car, on le verra plus loin, la conférence et la démonstration sont ou doivent être inséparables l'une de l'autre.

On s'était rendu compte depuis longtemps des services que pouvaient rendre les conférences agricoles dans les campagnes; plusieurs départements avaient créé des chaires, subventionnées par les conseils généraux et quelquefois par le ministère de l'Agriculture ou celui de l'Instruction publique, dont les titulaires étaient chargés de conférences aux agriculteurs et de cours plus ou moins réguliers dans les établissements d'instruction publique. Le Doubs, la Gironde, la Haute-Garonne, le Finistère, la Somme, la Seine-Inférieure, et d'autres, dès les dernières années de l'Empire, étaient dans ce cas.

Les professeurs départementaux d'Agriculture. — Ce n'est cependant que vers 1876, que nos législateurs songèrent à étendre cette institution à tous les départements français en créant les *Chaires départementales d'Agriculture*; le projet ne passa cependant que trois ans plus tard, et la loi du 16 juin 1879 consacra définitivement la nouvelle institution. Il faut cependant dire que l'enseignement nomade ne paraissait occuper que le second plan dans les préoccupations des législateurs de cette époque, l'exposé des motifs du projet de loi paraît le prouver; on voulait avant tout, et avec raison, arriver à l'enseignement agricole dans les écoles primaires et, pour l'obtenir, il fallait instruire les instituteurs à l'École normale.

Ce sont les professeurs départementaux que la loi de 1879 chargea de cet enseignement; mais ceux-ci inauguraient aussi l'*Enseignement nomade*, car ils devaient, d'après la loi, faire annuellement un minimun de 26 conférences dans les campagnes, aux instituteurs et aux cultivateurs de la région; ils devaient en outre habiter le chef-lieu du département ou à proximité de l'École normale et remplir les missions spéciales qui pouvaient leur être confiées par l'administration de l'Agriculture ou par le préfet.

Les professeurs départementaux sont choisis à la suite d'un concours qui a lieu au chef-lieu du département où est créée la chaire; les frais de tournées des professeurs

sont à la charge du département; ils doivent être au minimum de 500 francs, mais en réalité cette somme se monte en moyenne à 11 ou 1 200 francs actuellement, depuis surtout que les attributions des professeurs départementaux se sont accrues, comme nous le verrons plus loin, de la direction du service des champs de démonstration.

Le décret portant règlement d'administration publique en exécution de la loi de 79, fixait également les appointements des professeurs départementaux, qu'il répartissait en quatre classes auxquelles correspondaient les traitements de 3 000, 3 500, 4 000 et 4 500 francs, la nomination ayant toujours lieu à la 4e classe.

Ces traitements étaient payés par moitié sur les fonds du budget de chacun des deux ministères de l'Agriculture et du Commerce et de l'Instruction publique. Il en résultait que ces fonctionnaires dépendaient de deux autorités différentes, ce qui pouvait présenter quelques inconvénients, qui disparurent il y a une dizaine d'années, lorsqu'un décret, tout en maintenant les professeurs départementaux comme professeurs d'École normale, décidait qu'à l'avenir la totalité de leur traitement leur serait servie sur les fonds du budget du ministère de l'Agriculture.

Il était indispensable, en effet, de maintenir les professeurs départementaux à l'Ecole normale; d'abord parce que si l'on tient à ce que l'instituteur reçoive un enseignement sérieux en agriculture, personne n'a plus d'autorité, ni de compétence, pour donner cet enseignement, que le professeur départemental; ensuite, parce que ce fonctionnaire se crée parmi les futurs instituteurs des auxiliaires dévoués qui lui rendront dans l'avenir de grands services pour la propagande dont il est chargé dans le département, partie de ses fonctions qui nous occupe ici, c'est-à-dire pour son enseignement nomade.

La circulaire du 15 janvier 1881 définit ainsi le rôle des professeurs départementaux comme conférenciers :

« Votre rôle est d'éclairer les cultivateurs qui composeront ordinairement la plus grande partie de votre auditoire. Tout d'abord il ne saurait être question, dans vos conférences, d'un cours analogue à celui que vous aurez à faire à l'École normale; ici, rien de pareil : votre mission est de tenir les cultivateurs au courant des découvertes modernes et des inventions nouvelles d'une application économique et avantageuse, de façon à ne rien leur laisser ignorer de ce qu'ils ont intérêt à savoir et à les entraîner dans le mouvement général du progrès auquel ils participent trop peu en raison de leur isolement. Vous aurez à leur faire connaître les réformes à introduire dans les procédés de culture, dans le choix et l'alimentation des animaux. Vous appellerez aussi leur attention sur la fabrication des engrais, leur utilisation, la manière d'en accroître la quantité en se servant des matières fertilisantes qui, trop souvent, se perdent dans les campagnes. Vous leur montrerez les avantages qu'il y a à bien choisir les semences, les variétés de plantes cultivées, à éliminer surtout des champs les mauvaises plantes qui prennent la place des bonnes, à combattre les parasites de toute nature qui ravagent les récoltes, etc., etc. Vous développerez en eux l'amour du progrès et cet esprit d'initiative qui fait qu'on n'attend pas tout du pouvoir ou du temps, mais beaucoup de soi-même. Vous aurez soin de citer en exemple les résultats obtenus par les cultivateurs éclairés qui emploient de bonnes méthodes. Vous devez, en un mot, vous efforcer de signaler, dans chaque localité, ce que l'agriculture devrait être et, après examen, indiquer ce qu'il faut faire. C'est en restant sur le terrain des améliorations pratiques, des opérations expérimentées et d'un intérêt immédiat, que vous saurez gagner la confiance du cultivateur et atteindre le but poursuivi.

« Pour remplir votre tâche, vous devez comprendre combien il sera utile, nécessaire, indispensable même de vous pénétrer des conditions de l'exploitation agricole des

cantons où vous porterez la parole, afin de connaître exactement le point important à traiter, le sujet à développer, l'amélioration à signaler. C'est en vous préparant par une étude attentive des localités que vous choisirez les sujets de vos conférences. Vous n'avez pas d'ailleurs à vous préoccuper de la variété à leur donner, l'objet traité pouvant être le même, lorsque les conditions culturales de cantons différents présenteront une certaine analogie. L'essentiel est que la conférence porte avec elle un enseignement réel et une indication précise et nette des améliorations actuellement et économiquement réalisables.

« Je vous recommanderai d'autre part d'apporter une grande prudence dans les questions de théorie, ou mieux de doctrine, que vous pourriez être tenté d'aborder. Vous adressant à des cultivateurs, à des praticiens qui ont pour eux le savoir que donne la tradition, c'est-à-dire l'observation lente et patiente des faits, de génération en génération, vous ne vous appuierez que sur des vérités bien reconnues et des principes nettement posés par la science. Vous n'exposerez donc que des faits parfaitement établis, vous bornant à recommander les améliorations sanctionnées par l'expérience.

« Votre langage, pour la même raison, sera clair, simple, dénué de toute expression qui ne serait pas bien compréhensible pour tous vos auditeurs. Vous ne devrez pas perdre, en effet, de vue que, comme conférencier, votre rôle est d'être un vulgarisateur du progrès, ce qui n'exclut d'ailleurs ni l'élévation de la pensée ni l'élégance de la forme.

« Je vous engage à recourir, dans vos conférences, plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, à la méthode des démonstrations pratiques. Autant que possible, vous devrez chercher à mettre l'exemple à côté du précepte. Ainsi, quand vous vous proposerez de faire connaître les avantages de telle ou telle machine, votre enseignement oral gagnera à être suivi d'une démonstration sur le terrain. Qu'il s'agisse d'une houe ou d'une défonceuse, d'une moissonneuse, d'un semoir ou de tout autre instrument, vous devrez montrer la machine au travail ; vous la mettrez en comparaison avec les outils dont on se sert actuellement, vous ferez voir comment on la manœuvre, les avantages qu'on en tire, etc. Je suis d'ailleurs convaincu que vous trouverez toujours à proximité, des agriculteurs de bonne volonté, et des sociétés locales disposées à vous seconder pour ces démonstrations. Organisée de la sorte, votre conférence sera d'un grand attrait pour les populations, sûres de trouver près de vous quelque chose à apprendre.

« Je vous ai parlé d'outillage, mais bien d'autres sujets, tels que le choix des variétés végétales et animales, la greffe des vignes, l'effet de certains engrais ou amendements, les méthodes culturales, etc., etc., peuvent être aussi l'objet d'intéressantes démonstrations publiques. Il vous appartient de faire appel au concours des agriculteurs et des associations agricoles pour les organiser, et de provoquer ainsi le goût des essais et expériences pratiques.

« Je m'en tiens à ces indications générales, les besoins particuliers à chaque département ne pouvant être exactement appréciés que sur place. »

On vient de voir que la circulaire du 15 janvier 1881 appelait spécialement l'attention des professeurs départementaux sur l'importance des démonstrations pratiques de toute nature; plusieurs professeurs rendirent en effet leur enseignement plus pratique, en instituant, soit avec le concours de cultivateurs amis du progrès, soit au moyen des subventions départementales, des champs de démonstration, qui, on le voyait déjà à cette époque, étaient appelés à rendre les plus grands services.

La circulaire ministérielle du 19 décembre 1885 consacra cette nouvelle méthode

d'enseignement et la rendit générale. Depuis cette époque, l'État accorde aux départements qui inscrivent à leur budget un crédit pour cet objet, une subvention autant que possible égale à celle votée par le département.

Le professeur départemental est le chef de ce service dans sa circonscription.

Quoique l'organisation des champs de démonstration soit intimement liée à celle de l'enseignement nomade, nous ne pensons pas devoir nous y arrêter plus longtemps, cette question faisant l'objet d'un rapport spécial.

Les professeurs spéciaux d'agriculture. — Vers 1884, quelques départements ou quelques villes avaient obtenu de l'administration de l'agriculture des professeurs spéciaux, qui avaient pour mission d'enseigner l'agriculture, ou plus spécialement parfois l'horticulture, la viticulture ou l'apiculture dans les lycées, les collèges ou les écoles primaires supérieures.

Ces professeurs *spéciaux*, furent bientôt chargés d'un enseignement nomade, qui consistait à organiser des cours d'adultes, soit dans la commune de leur résidence, soit dans les communes importantes de leur arrondissement.

« Le cours d'adultes, écrivait M. Tisserand, alors directeur de l'agriculture, dans son rapport de 1894 sur l'enseignement de l'agriculture en France, le cours d'adultes à faire sous forme de conférences, par le professeur spécial, ne doit pas être le même que le service des conférences confié au professeur départemental d'agriculture; la tâche du premier est d'*instruire* les cultivateurs; celle du second est de les *renseigner*.

« Au lieu de conférences isolées faites une fois ici, une autre fois là, c'est un petit cours complémentaire comprenant, suivant les besoins, quatre, cinq, six ou dix leçons que le professeur spécial doit faire dans les campagnes.

« Son but est de donner un enseignement destiné à compléter l'instruction acquise dans les écoles primaires, dans les écoles primaires supérieures, dans les collèges et même dans les écoles pratiques, de façon à préparer ses auditeurs à suivre avec plus de fruit les conférences du professeur départemental. Il doit tenir ses auditeurs au courant des découvertes de la science, des théories nouvelles, en un mot, de tout ce qui se fait et se pratique de nouveau en matière agricole. »

Malheureusement, le programme des cours d'adultes tel qu'il avait été conçu, n'ayant pas toujours été compris par ceux qui étaient appelés à le pratiquer, ces cours réunirent peu de public, et disparurent dans une grande partie des départements où ils avaient été institués. Ils furent remplacés par de petites conférences dont sont chargés les professeurs spéciaux.

Le service de ceux-ci, dans leur arrondissement, eut dès lors beaucoup d'analogie avec celui des professeurs départementaux dans leur département, mais l'organisation définitive ne date que de la circulaire ministérielle du 4 février 1899 qui institue le professeur départemental chef de service, et les professeurs spéciaux ses subordonnés. Ces derniers, lui soumettant leur projet d'itinéraire, sont pour lui des collaborateurs dans tout ce qui concerne leur service, et principalement dans l'installation des champs de démonstration.

L'institution des professeurs spéciaux prit dès 1890, malgré le peu de réussite des cours d'adultes, une rapide extension; le nombre de ces fonctionnaires atteint aujourd'hui 145.

Les professeurs spéciaux sont nommés au concours. Pour être admis à ce concours, les candidats doivent avoir satisfait à la loi militaire, être âgés de vingt-cinq ans, posséder le diplôme d'ingénieur agronome, celui des écoles nationales d'agriculture,

ou des écoles vétérinaires; enfin justifier d'un séjour de 2 ans sur une exploitation agricole, postérieurement à l'obtention des diplômes précités.

Leur traitement varie de 2 400 francs à 3 000 francs, il peut être porté pour la classe exceptionnelle à 3 400 francs.

Les départements et les communes participent pour une somme de 600 francs à l'entretien de la chaire, la moitié de cette somme est allouée au professeur pour ses frais de déplacement, et la seconde moitié sert à l'entretien d'un champ d'expériences qui sert d'application au cours régulier du professeur.

Telle est, esquissée à grands traits, l'organisation de l'enseignement nomade en France.

Le corps des professeurs départementaux a déjà rendu d'immenses services, par le rôle prépondérant qu'il a joué dans le développement de l'agriculture, dans la propagation des bonnes méthodes culturales, des semences sélectionnées, des engrais complémentaires, dans la création des syndicats agricoles, des associations d'assurances mutuelles contre la mortalité du bétail, et des sociétés de crédit. Il est permis de croire, qu'avec la collaboration des professeurs spéciaux, l'importance des progrès que leur devra l'agriculture nationale, ne fera que s'accroître.

Comment en serait-il autrement, si l'on songe que les fonctionnaires du service nomade font par an 6 400 conférences qui réunissent près de 500 000 auditeurs.

II. — L'enseignement nomade à l'étranger.

Allemagne. — L'organisation de l'enseignement nomade en Allemagne diffère essentiellement de la nôtre, quoique le principal moyen de propagande reste le même : la conférence.

Il ne s'agit pas dans ce pays d'une institution de l'Empire; chaque État ou chaque province a toute latitude pour organiser son enseignement, et c'est ce qui fait que l'enseignement nomade, tout en étant, dans toute l'étendue de l'Empire, organisé suivant le même principe, est plus développé dans certains États que dans d'autres.

Ce sont les chambres et sociétés d'agriculture qui ont pris l'initiative de cet enseignement, et les secrétaires généraux de ces chambres ont, en quelque sorte, sinon la direction, du moins une certaine influence sur l'organisation particulière de l'enseignement nomade dans le rayon.

Les conférenciers sont d'abord choisis parmi les directeurs et professeurs des écoles d'hiver (Winterschulen) qui, libres pendant la belle saison, sont des agents actifs et éclairés. Ces écoles d'hiver étant très nombreuses en Allemagne (il en existe actuellement 175), le personnel des conférenciers qu'elles peuvent fournir est donc important.

En dehors du personnel des écoles d'hiver, les chambres d'agriculture emploient encore un nombre plus ou moins grand de conférenciers qui, eux, font des entretiens agricoles pendant toute l'année. Mais ce sont en général des *spécialistes* qui font des conférences sur l'horticulture, l'apiculture, la sylviculture, la pisciculture, le génie rural, l'élevage et l'entretien des animaux, les questions laitières et la maréchalerie. Certains traitent spécialement des sujets économiques, et quelques-uns s'occupent exclusivement de la création des syndicats agricoles, ou des sociétés d'assurances mutuelles.

Tout ce personnel de conférenciers est rétribué par les chambres d'agriculture et par l'État.

Autriche-Hongrie. — L'organisation en Autriche-Hongrie est absolument identique à celle qui donne de si bons résultats en Allemagne.

Chaque province possède un nombre de professeurs en rapport avec ses besoins, et les spécialistes sont répartis suivant les spéculations dominantes des milieux.

L'enseignement nomade a pris depuis vingt ans, en Autriche-Hongrie, un grand développement. Tandis qu'en 1874-1875 on comptait 80 conférenciers, ayant donné 741 conférences, en 1890 le nombre de ces entretiens s'élevait à 3 432 et celui des conférenciers à 195; celui des auditeurs s'élevait à 310 000.

Les diverses parties de l'Empire ont participé très inégalement à ce mouvement; c'est en Bohême qu'il a pris le plus d'importance: 42 conférenciers y ont donné 1 294 conférences en 1890 devant 180 000 auditeurs.

Les conférences sont faites, suivant le pays, dans la langue la plus usuelle; tantôt en allemand, tantôt en bohémien ou en polonais ou encore en italien.

En Autriche comme en Allemagne, l'enseignement nomade a eu la plus heureuse influence sur la création des sociétés agricoles et des associations de mutualité; pour ne citer qu'un exemple, mentionnons le cas d'un professeur spécialiste de la Basse-Autriche, qui dès la première année de son entrée en fonctions a fait créer 42 chambres locales d'agriculture (casinos), 5 sociétés de crédit, une association agricole départementale, et plusieurs syndicats d'irrigation.

Belgique. — Jusqu'en 1885, l'enseignement nomade en Belgique consistait en conférences isolées organisées par les soins du gouvernement. Celles-ci n'ayant donné que des résultats insuffisants, un corps d'*agronomes de l'État* fut créé en 1885.

Les agronomes de l'État. — Ces fonctionnaires, dont les attributions ont beaucoup d'analogie avec celles de nos professeurs départementaux, ont pour mission spéciale de vulgariser d'une manière pratique les notions et les procédés de la science agricole.

Au nombre de 2 par province (sauf le Luxembourg qui en compte 3), ils sont chargés de faire des séries de conférences publiques, de donner des consultations orales ou écrites, d'organiser des champs d'expériences et de démonstrations, etc....

Le nombre de conférences faites par les agronomes de l'État s'élève à 7 à 800 annuellement.

Ces conférenciers nomades sont pourvus d'aides diplômés pour l'accomplissement de leur mission.

Placés à l'avant-garde du mouvement agricole dans leur province, les agronomes de l'État ont déjà rendu d'immenses services à l'agriculture.

Cours d'adultes. — En 1887, le ministère de l'agriculture institua des cours temporaires d'adultes destinés non seulement aux jeunes gens, mais encore aux cultivateurs.

Chaque année, le ministre de l'agriculture prend un arrêté qui détermine les conditions dans lesquelles se feront les cours d'adultes pendant l'hiver qui suit, ainsi que les communes qui en bénéficieront.

Les cours comprennent 15 leçons, sur les matières contenues dans l'un ou l'autre ou l'un et l'autre des 9 groupes suivants :

Agriculture générale, alimentation du bétail, zootechnie et hygiène, laiterie, comptabilité, aviculture, droit rural, notions d'économie rurale, mutualité et coopération, hydraulique agricole.

Les démonstrations se font éventuellement à pied d'œuvre.

Le cours n'a lieu que s'il réunit au moins 20 auditeurs inscrits; il est fait en flamand dans les localités où prédomine cette langue.

Enfin, des récompenses consistant en ouvrages agricoles sont données après concours aux six concurrents qui ont obtenu le plus de points.

Les cours d'adultes sont professés par les aides des agronomes de l'État et sous la surveillance de ceux-ci ; ce sont des jeunes gens diplômés des Écoles d'agriculture, des instituteurs, des vétérinaires et des spécialistes.

Depuis 1887-1888, il a été créé en Belgique 2975 cours d'adultes; c'est-à-dire que toutes les communes belges ont pu en bénéficier, celles-ci étant au nombre de 2500.

Dès la première année, 43 de ces cours ont été institués; leur nombre s'est rapidement élevé, après la troisième année, à 235. Depuis cette époque, le chiffre se maintient autour de 260 et le nombre d'auditeurs varie entre 11 et 15000.

Chaque cours de 15 leçons revient à une moyenne de 275 francs.

Ces cours d'adultes, qu'il ne faut pas confondre avec les Winterschulen d'Allemagne et d'Autriche, ont beaucoup d'analogie, au contraire, avec ceux que faisaient primitivement nos professeurs spéciaux, et il y a lieu de regretter que cette institution n'ait pu réussir chez nous comme en Belgique.

Conférences d'apiculture. — Indépendamment des conférences des agronomes de l'État, un certain nombre de spécialistes font 150 à 200 conférences d'apiculture. Les conférenciers sont rétribués par l'État, et leur déplacement est à la charge des sociétés d'apiculture.

Enseignement aux militaires. — Le gouvernement a institué depuis 1890 des cours d'agriculture destinés aux soldats dans les principales garnisons. Ces cours, qui ont lieu en hiver à 6 heures et demie du soir, et à raison de deux heures par semaine, ont donné, paraît-il, des résultats satisfaisants. En 1898, il y avait 26 cours semblables.

Des cours d'arboriculture fruitière et de culture maraîchère, de 10 leçons chacun, sont institués chaque année dans des localités différentes. Ils sont actuellement au nombre de 160 et sont bien suivis.

Écoles temporaires de laiterie. — Il y a en Belgique des écoles fixes de laiterie pour filles et garçons, ainsi que des écoles dites *volantes*.

On installe chez un homme de progrès, propriétaire ou fermier, le matériel strictement nécessaire : des professeurs et des maîtresses font durant trois mois des cours théoriques et pratiques sur la fabrication du beurre et du fromage, l'hygiène du bétail et la culture pastorale.

La première de ces écoles fut établie en 1890; en 1893, on en comptait 29.

Elles sont fréquentées par un maximum de 12 élèves qui sont des jeunes filles d'au moins 15 ans, qui, en s'obligeant à suivre les cours, doivent s'astreindre à prendre part également à tous les exercices pratiques.

La dépense par école est de 1800 francs pour trois mois, cette somme est fournie par l'État, la province, le comice agricole et la commune.

Ces écoles ont beaucoup de succès.

Indépendamment de ces sessions de trois mois, des cours d'une durée moins longue (8 jours à un mois) sont aussi organisés.

Le nombre de *conférences spéciales sur la laiterie* est assez considérable ; commencées en 1891, elles se montaient à 223; en 1896, elles atteignaient 301 pour la Belgique.

Pour compléter ce remarquable ensemble des institutions d'enseignement agricole nomade en Belgique, signalons enfin les *conseillers* et les *conseillères de laiterie* qui sont institués depuis quelques années. C'est l'enseignement à domicile (que nous retrouverons en Suède) donné sur demande écrite adressée à l'administration de l'agriculture, par les conseillers ou les conseillères qui vont passer un jour ou plus chez les particuliers, au siège des sociétés, etc.

DANEMARK. — L'enseignement nomade en Danemark est organisé par les sociétés d'agriculture.

Des conférences sont faites par des professeurs diplômés, mais ce sont les comices qui en prennent l'initiative.

Il est inutile d'ajouter que les questions laitières sont l'objet des principales préoccupations des organisateurs.

Les conférenciers sont rétribués par les sociétés d'agriculture, et celles-ci sont remboursées de ces frais par l'État.

ESPAGNE. — En 1876, les Cortès décidèrent que des conférences seraient faites dans les campagnes, mais, les résultats n'ayant pas été satisfaisants, l'institution fut supprimée en 1880.

Actuellement, les conférences agricoles sont faites lorsque apparaît un fléau comme le phylloxera ou les sauterelles. Le service des ingénieurs agricoles, qui est une institution plutôt administrative que créée pour la propagande, en est chargé.

GRÈCE. — Il existe en Grèce des établissements nommés *Stations agricoles*, mais qui correspondent plutôt à ce que nous pourrions appeler *Stations expérimentales* ou *fermes modèles*. Ce sont des établissements de vulgarisation, et, comme tels, se rattachant à l'enseignement nomade. Ils sont actuellement au nombre de 7, et sont dirigés par d'anciens élèves diplômés des Écoles d'agriculture d'Occident.

Les directeurs principalement, et leur personnel, au besoin, font des conférences agricoles dans leur rayon. En 1896, 1897, 1898, ils ont rendu de grands services en vulgarisant l'emploi du sulfate de cuivre et des pulvérisateurs dans les vignes.

Les dépenses de ces établissements sont en partie couvertes par les intérêts d'un legs fait en faveur de l'enseignement agricole ; s'il y a déficit, il est comblé par l'État.

PAYS-BAS. — Il existe en Hollande, depuis 1894, un corps d'agronomes analogue à celui de nos professeurs départementaux, à raison de 1 par province, qui font dans leurs circonscriptions respectives des conférences agricoles, principalement sur l'industrie laitière, les questions de mutualité, d'élevage, etc.

Depuis, on a créé quelques écoles provinciales d'agriculture hivernales. L'agronome de la province en est le directeur. Les professeurs de ces établissements font également des conférences, à la demande des comices, parfois des cours entiers, sur les questions laitières, la maréchalerie et l'élevage.

Depuis deux ans, la Hollande possède également des *conseillers de laiterie*, analogues à ceux de Belgique, à raison de 1 par province.

Les agronomes font aussi des cours aux instituteurs qui désirent obtenir le diplôme d'instruction élémentaire agricole. Les instituteurs pourvus de ce diplôme peuvent être chargés de cours d'hiver au village.

ROYAUME-UNI. *Angleterre*. — En exécution des lois de 1889 et de 1890, les Conseils de comté ont été chargés d'organiser un enseignement nomade de l'agriculture au moyen de conférences et de cours temporaires subventionnés par l'État.

Les cours temporaires sont de durée variable, ils comprennent quelquefois 24 ou 25 leçons; c'est principalement sur la laiterie qu'ils sont faits; les cours d'horticulture et d'agriculture proprement dits paraissent avoir moins de durée, ainsi que ceux d'aviculture, d'apiculture et de maréchalerie. C'est ce qui ressort d'une enquête officielle faite en 1896-1897 sur les résultats fournis par l'application des lois de 1889 et de 1890 sur l'enseignement agricole.

En Écosse, l'enseignement nomade paraît plus ancien, et dater de 1842, époque à laquelle l'Association écossaise de chimie agricole, qui avait pour but le perfec-

tionnement de l'agriculture à l'aide de la chimie, institua un chimiste-conférencier (qui était alors le professeur Johnston) qui était chargé de faire des entretiens agricoles dans les principaux centres d'Écosse. Ce sont aujourd'hui les professeurs des Universités d'Édimbourg, de Glascow et d'Aberdeen qui se rendent dans le sein des sociétés d'agriculture pour y faire des conférences sur la chimie, l'élevage des animaux, et toutes les questions offrant un caractère d'actualité.

Les sociétés et les Chambres d'agriculture font aussi appel aux spécialistes qui se sont distingués dans une branche de l'industrie agricole : falsification de certains fromages, nouveaux systèmes de culture, élevage et alimentation des animaux domestiques, etc. Leurs frais de déplacement sont à la charge des sociétés d'agriculture.

De plus, il y a, comme en Angleterre et surtout en *Irlande*, des laiteries ambulantes, sorte de grands fourgons qui contiennent tous les instruments perfectionnés et que font fonctionner devant le public agricole, des monitrices pourvues du brevet d'une école de laiterie du Royaume. Tous les frais sont supportés en général par les sociétés royales d'agriculture d'Édimbourg et de Dublin.

Russie. — Des conférences sont organisées par le Ministère de l'agriculture dans certains gouvernements, mais cette mesure n'est pas générale.

D'autre part, l'Institut agronomique de Moscou expédie chaque année des expositions mobiles d'animaux de basse-cour et de ruches modèles qu'accompagnent des spécialistes chargés de faire des conférences sur l'aviculture et l'apiculture.

Suède. — L'enseignement agricole nomade en Suède est de l'enseignement à domicile, que nous avons déjà trouvé en Belgique, et dont les agents sont appelés conseillers et conseillères de laiterie.

Au lieu d'être spécialisé comme en Belgique, cet enseignement est généralisé à toutes les branches de la production agricole, et c'est vraisemblablement en Suède que cette institution a pris naissance, puisqu'il a été inauguré dans ce pays en 1855 par la création des *ingénieurs agricoles*, suivie plus tard de celle des *instructeurs ambulants*.

Les *ingénieurs agricoles* au nombre de 27 (secondés par des élèves qui se forment à ces fonctions) sont des fonctionnaires qui sont chargés, chacun dans son district, d'assister les agriculteurs dans la confection des plans, pour l'abaissement des eaux, les desséchements, les drainages et les irrigations. Ils donnent également à qui les requiert des conseils sur toutes les améliorations agricoles, les assolements, etc.

Les *instructeurs ambulants* sont au nombre de sept. Ces fonctionnaires donnent des conseils à domicile sur les questions suivantes pour lesquelles ils sont spécialisés :

L'un sur l'élevage du bétail (créé en 1858), un second sur les questions laitières (créé en 1866), un troisième sur l'élevage des moutons et la production de la laine (créé en 1877).

Deux s'occupent d'économie domestique (hus-slojd) (créés en 1874) et enfin les deux derniers, de pisciculture et de pêche (créés en 1855 et en 1864).

Tous ces agronomes sont rétribués par l'État, qui paye également leurs frais de déplacement.

En dehors de ces fonctionnaires de l'État, il existe un certain nombre d'autres agronomes, qui sont attachés aux sociétés d'agriculture (économiques) des départements, savoir :

8 agronomes départementaux, 18 instructeurs pour la laiterie, 3 maîtresses de laiterie, 38 maîtres jardiniers, 14 aides forestiers et 20 inspecteurs de pêcheries.

Ces instructeurs sont salariés par les sociétés d'agriculture ; leurs frais de déplacement sont payés moitié par les sociétés, et moitié par les agriculteurs qui ont désiré les consulter.

Suisse. — L'enseignement nomade en Suisse est donné sous forme de *conférences, de cours spéciaux, d'expertises de fromageries, d'étables et de pâturages.*

Conférences. — Les conférences sont données sous les auspices des gouvernements cantonaux ou des sociétés d'agriculture.

Dans le second cas, les fédérations de sociétés d'agriculture choisissent les conférenciers parmi les agriculteurs praticiens ou les professeurs des divers établissements d'enseignement agricole, viticole et horticole.

Toutes les dépenses (honoraires et frais de déplacement) sont remboursées par la Confédération sur le crédit de 60 000 francs alloué aux sociétés d'agriculture.

Dans le premier cas, ce sont les directions cantonales d'agriculture qui organisent les conférences. La Confédération rembourse aux cantons la moitié des dépenses y relatives (honoraires des conférenciers, frais de déplacement et achat d'objets d'enseignement).

Les conférenciers se recrutent parmi les catégories sus-indiquées.

Cours spéciaux. — Les cours, comme les conférences, sont organisés soit par les cantons, soit par les sociétés. Les frais en sont supportés de la même façon. On compte : les cours de maréchalerie, de greffage de la vigne, d'arboriculture, d'horticulture, de culture maraîchère, d'économie alpestre, d'apiculture, cours pour inspecteurs de bétail, etc.... Leur durée est de quelques jours ou de quelques semaines, mais généralement de dix ou quinze jours.

Indépendamment de ces cours, d'autres sont organisés directement sous les auspices du département fédéral de l'agriculture, comme les cours pour experts de l'espèce bovine, les cours pour secrétaires des syndicats d'élevage (tenue du registre généalogique, etc.) dont les frais sont supportés entièrement par la Confédération.

Il y aurait encore à mentionner les cours temporaires qui ont lieu dans divers établissements d'enseignement agricole, viticole ou arboricole.

Expertises d'étables, de fromageries, de pâturages. — Celles-ci s'effectuent par des inspecteurs désignés par les cantons ou par les sociétés d'agriculture. Le remboursement des frais par la Confédération a lieu comme il est dit plus haut. Ces expertises ont pour but de signaler à l'attention des intéressés les fautes commises dans la construction des étables, chalets, fromageries, etc., dans les soins à donner au bétail, au lait et aux produits de la laiterie, dans la tenue des alpages, etc. Dans la plupart des cas, les expertises sont complétées par des concours avec primes.

Il est assez difficile de préciser l'époque de laquelle date l'enseignement nomade de l'agriculture en Suisse. Elle est évidemment bien antérieure à 1860. C'est en cette année que la Confédération a alloué pour la première fois des subsides en sa faveur par l'intermédiaire des sociétés d'agriculture. Ces subventions se sont élevées en moyenne à 2000 francs par an jusqu'en 1876, à 6000 francs jusqu'en 1885, à 14 000 francs jusqu'en 1889 et à 28 000 francs depuis cette dernière époque.

C'est à partir de 1885, que la Confédération subventionne aussi les cours, conférences et expertises ordonnés par les cantons; ces subventions étaient de 10 000 francs jusqu'en 1889, 16 000 francs jusqu'en 1892, 22 000 francs jusqu'en 1897 et 28 000 francs depuis 1897.

VI

L'ÉDUCATION DES FEMMES ET SON IMPORTANCE
L'ENSEIGNEMENT SPÉCIAL DES JEUNES FILLES DANS LES ÉCOLES DE LAITERIE ET DANS LES ÉCOLES MÉNAGÈRES

Par Mme E. BODIN

Directrice de l'École de Coëtlogon, près Rennes.

I

Quoique la question posée soit spéciale et s'applique surtout à la femme née dans le milieu agricole ou dans le milieu ouvrier, nous ne trouvons point trop ambitieux de rattacher ce que nous avons à dire aux principes sociaux qui nous servent de règle. Les principes sont comme la souche de l'arbre sur lequel s'élèvent les branches diverses.

Dans la société, la femme n'a ni une place secondaire ni une place dominante. Différente de l'homme, elle a des qualités et une mission différentes. A l'homme d'une manière spéciale, l'intelligence, la force, le conseil. A la femme, l'intelligence du cœur et cet instinct secret de mille choses qui échappent à son compagnon. La grande force de la femme est l'influence. Elle l'exerce sans bruit, mais d'une manière non moins efficace pour cela. Par sa bonté, sa fermeté patiente, sa résistance, sa modération, c'est elle qui sait le courage quotidien, l'énergie nécessaire pour faire face aux difficultés de position, aux ennuis de chaque jour, aux préoccupations de toute heure, aux petites contrariétés qui font la trame de la vie humaine. C'est elle qui réagit contre les tristesses de famille et les froissements d'intérieur. C'est elle qui préside aux travaux de la maison, aux détails du ménage, au soin des enfants, à la surveillance des domestiques et à l'ordonnance de cette multitude de petites affaires qui se succèdent dans la famille. Sur elle reposent les questions journalières d'ordre, d'économie, de bonne humeur, qui font le charme et la sécurité du foyer.

Son rôle est donc de la plus haute importance, quel que soit le milieu où elle est placée. Ce serait méconnaître tout un côté du problème, que de ne pas voir que ce rôle lui appartient tout aussi bien dans les milieux les plus simples, par exemple à la campagne, dans les milieux agricoles et dans les ménages d'artisans.

Là, comme dans une sphère plus élevée, — et plus encore peut être, — la compagne de l'homme doit s'efforcer de procurer à la famille le bien-être physique et moral, l'ordre, le confortable possible, la paix de l'intérieur, les saines distractions qui rendent cet intérieur agréable. Car ce dernier point a aussi son importance. A la

femme, à la mère, il appartient d'enguirlander la porte du logis, afin que le mari et les enfants le reconnaissent entre tous, qu'ils apprennent à s'y plaire et à l'aimer.

Il faut donc que l'éducation agricole ou ménagère de la jeune fille repose sur ces bases fondamentales.

Dans la jeune fille il y a en germe la *femme*, la *mère* et la *maîtresse* de maison. Préparons donc la femme à l'accomplissement de ses devoirs et à cette mission toute de douceur et d'influence. Qu'elle aime les travaux de son mari et s'y intéresse; qu'elle l'encourage et lui aplanisse les difficultés. Comme mère de famille, préparons-la à l'éducation de ses enfants, à leur surveillance, à leur direction. A la future maîtresse de maison, apprenons la fermeté douce et persuasive, l'humanité envers ses subalternes. A elle d'enseigner le respect, la confiance, de faire que chacun soit dignement à sa place et que tout converge au bonheur de tous dans le ménage et dans la famille.

A elle aussi, dans un domaine supérieur, de montrer à tous que la famille est la base et l'image de la patrie; que vis-à-vis de la patrie il existe de suprêmes devoirs d'abnégation, de dévouement et de sacrifice, auxquels il est noble de répondre quand l'heure à sonné de les accomplir.

Tels sont les buts à atteindre. Par quels moyens faut-il y arriver?

II

L'instruction des jeunes filles est quelque chose. Leur éducation est davantage.

Il fallait doser l'instruction, approprier l'éducation, fondre l'une avec l'autre : prendre la jeune fille à l'âge où l'enseignement primaire est terminé, et lui ouvrir des établissements présentant toute sécurité morale, où elle pût venir apprendre la théorie et la pratique de la vie à laquelle elle est destinée comme femme; la préparer en un mot à devenir la métayère, la ménagère qu'elle doit être un jour. Le jeune homme a des écoles professionnelles, d'art, d'industrie ou d'agriculture. De même la jeune fille devait être initiée à sa profession future, dans le ménage agricole ou ouvrier.

Voilà bien l'idée-mère qui a donné naissance aux *Écoles de laiteries* et aux *Écoles ménagères*,

Pour produire de bons résultats, ces écoles nous semblent devoir être comme le prolongement de la famille agricole et de la famille ouvrière; c'est-à-dire conserver cette atmosphère simple et familiale, sauf à l'améliorer en l'éclairant.

A l'image de ce qui se passe dans la famille, nos élèves doivent recevoir d'abord l'éducation qui forme le cœur, le caractère, l'âme toute entière; il faut leur apprendre les devoirs et les responsabilités. Puis avec l'instruction, il faut façonner l'intelligence et faire raisonner le travail quotidien.

De là, comme un triple courant, découlent l'*Enseignement moral*, l'*Enseignement intellectuel* et l'*Enseignement pratique*.

L'*Enseignement moral* doit occuper la première place. Sans lui l'édifice manque de solidité. Nous enseignons à la jeune fille à aimer sa situation, sans rêver la conquête de telle ou telle position supérieure et irréalisable. Nous chercherons à en faire une femme bonne, juste, modérée, serviable pour tous, respectueuse des principes qui font les grandes lignes de la vie humaine. Elle apprendra à obéir, afin de savoir plus tard commander.

Par l'*Enseignement intellectuel*, elle combattra la routine ennemie d'un sage progrès; elle emmagasinera précieusement un ensemble de connaissances qui plus tard seront utilisées à l'heure voulue. Mais elle s'instruira, sans viser à devenir bas bleu

et en évitant soigneusement le pédantisme. Elle s'instruira afin de comprendre le pourquoi des choses qu'elle doit faire, et d'être à même de les expliquer autour d'elle, lorsqu'elle aura à son tour charge de direction.

Par l'*Enseignement pratique*, elle acquerra l'expérience, elle se familiarisera avec les travaux divers auxquels elle est destinée; elle aura le savoir-faire qui donne l'assurance et évite les pertes de temps. Initiée dès l'adolescence aux travaux de la ferme et à ceux de la maison, elle pourra devenir de prime saut une ménagère modèle, laborieuse et capable.

Le bienfait de ce triple enseignement dispensé avec prudence et affection ne doit-il pas être de faire aimer la vie agricole? — Ce n'est pas le lieu de répéter après tant d'autres que la vie de la campagne est la plus saine moralement et physiquement. Sans faire de poésie, on peut affirmer que dans les milieux champêtres les idées sont meilleures, plus simples et plus vraies. On y vit plus longtemps, les familles y sont plus nombreuses, plus unies, moins atteintes par l'ambition ou par le vice. Qu'on nous permette de rappeler avec fierté ce qu'est encore la famille agricole en Bretagne, — très honorée et vraiment patriarcale. Que nous serions heureuses d'avoir contribué, ne fût-ce qu'un peu, à la consolider et à la fortifier! Il semble que la vie agricole épure ce qu'elle touche, elle est la mère des goûts modérés. Par la diversité des occupations, elle prévient l'ennui; elle met l'homme plus près des œuvres de Dieu. Elle glorifie davantage le travail, et si elle y attache moins de fortune, elle y met souvent plus de bonheur.

La vie agricole est donc morale. Ennemie de l'égoïsme et des goûts frivoles, elle développe l'énergie et peut la porter jusqu'à la vaillance. Elle enseigne de la façon la plus pratique « que le bonheur de chacun est fait du bonheur de tous[1] ».

III

Ainsi qu'un peintre s'efforce de reproduire les lignes de l'œuvre d'un grand maître, ainsi les *Écoles de laiteries* et les *Écoles ménagères* doivent, dans leur fonctionnement, refléter les enseignements qui viennent d'être esquissés.

Il existe en Bretagne deux écoles de laiterie patronnées par l'État et par leurs départements respectifs; l'une à Kerliver (Finistère), l'autre à Coëtlogon (Ille-et-Vilaine). Dans ces deux établissements, les jeunes filles sont reçues à l'âge de quatorze ans. Des bourses sont mises à la disposition des familles peu aisées par l'État et par les départements. La durée des études n'est que d'une année. L'enseignement théorique comprend la technologie laitière, l'économie domestique, l'hygiène et les premiers soins aux malades, l'élevage et l'engraissement des animaux domestiques et la médecine vétérinaire, les principes d'agriculture, d'apiculture, le français, l'arithmétique, l'histoire et la géographie de la France.

L'enseignement pratique comprend la fabrication du beurre et du fromage, la tenue de la ferme et du ménage, les travaux ordinaires d'aiguille, la préparation des aliments, le blanchissage, le repassage, les soins à la basse-cour, au rucher et la comptabilité simple.

L'École de laiterie de Coëtlogon date de 1886; celle de Kerliver, de 1890.

Ces deux écoles, fondées sous les auspices de l'honorable M. Tisserand alors directeur du Ministère de l'agriculture, répondent bien aux besoins des pays bretons, où l'industrie laitière peut être une précieuse ressource. Le plan d'études convient aux jeunes filles, la plupart de la campagne, qui fréquentent ces écoles, et y trouvent pour l'avenir des moyens assurés d'existence honorable.

1. M. Méline.

Les établissements de Kerliver et de Coëtlogon étant placés au centre d'une petite métairie, avec prés, vergers, jardin potager, vacherie, porcherie, rucher, l'enseignement pratique est d'autant plus utile qu'il est démonstratif.

Pour les Écoles ménagères, nous n'avons pas la prétention de faire ici leur monographie complète, mais d'en citer quelques-unes à titre d'exemples.

Nommons d'abord l'École municipale professionnelle et ménagère de Reims, qui prend la jeune fille au sortir de l'École primaire et l'introduit de suite dans la vie pratique, en lui apprenant tous les travaux indispensables dans le ménage et en lui assurant en outre l'apprentissage raisonné d'une profession. Cette école fondée en 1873 par Mme Doyen est devenue école municipale en 1878. Là aussi la pratique complète la théorie : la jeune fille admise entre douze et quinze ans ne se livre pas exclusivement aux travaux intellectuels et pédagogiques. Elle fait du ménage, de la cuisine, elle lave, coud, raccommode et repasse; elle confectionne les vêtements.

L'École Drouot de Nancy, due à la bienfaisance privée, a été fondée en 1881, et a beaucoup progressé depuis sa création. L'enseignement professionnel y est complètement gratuit et dure trois ans. Il comprend aussi la couture, la cuisine, la lingerie, la coupe et la confection des vêtements, le repassage, la tenue du ménage. L'enseignement intellectuel présente le même programme que les écoles précitées.

L'École pratique de commerce et d'industrie pour les jeunes filles, existant au Havre depuis 1880, s'adresse surtout aux enfants d'ouvriers, petits employés, petits commerçants. Comme à Melun, à Lyon, à Marseille, à Saint-Étienne, à Saint-Chamond, la plus grande place est accordée aux travaux intellectuels.

La question si intéressante des Écoles de laiteries ou des Écoles ménagères n'a pas encore pris le développement qui lui est réservé. Cependant on peut déjà voir les progrès réalisés et le bien accompli depuis moins de vingt ans. Que de jeunes filles françaises, presque toutes de familles campagnardes, sont venues à notre enseignement pour y faire l'apprentissage de la vie pratique! Beaucoup sont aujourd'hui mariées, mères de famille, métayères, directrices d'industries laitières en France ou à l'étranger. Presque toutes sont heureuses de ce bonheur modeste que donnent une situation moyenne, l'ordre, la conduite et le travail. Ces résultats ont déjà frappé les nations voisines de la nôtre; ainsi nous avons reçu à Coëtlogon des jeunes filles de Belgique, de Russie, de Norvège, de Roumanie, de Pologne, d'Angleterre et même des Deux-Amériques, venant solliciter leur part de cet enseignement théorique et pratique N'est-ce pas l'éloge le plus éloquent qu'on en puisse faire?

Conclusions.

Les conclusions de ce rapport peuvent se formuler par les vœux suivants :

1° Les Écoles de laiterie et les Écoles ménagères pour les jeunes filles doivent être de plus en plus encouragées et répandues.

2° Comme direction, elles doivent être maintenues dans la simplicité et dans l'esprit de l'éducation familiale.

3° Pour les écoles où l'enseignement ne dure qu'un an, il est à désirer qu'il soit porté à deux années.

4° La jeune fille doit être préparée à sa vie de femme, en la sortant le moins possible de son milieu, et en le lui faisant aimer.

5° Pour former la femme, il faut lui conserver la mission spéciale pour laquelle elle est faite, et ne pas la sortir du domaine des professions qui conviennent à son sexe; ne pas encourager les revendications de droits différents des siens ou les empiétements sur le domaine de l'homme.

VII

LES STATIONS AGRONOMIQUES

PAR M. C.-V. GAROLA

Professeur départemental d'agriculture, directeur de la Station agronomique de Chartres.

Nous n'entreprendrons pas, dans ce rapport préliminaire, de faire l'historique de la fondation et du développement des Stations agronomiques. Nous croyons plus exactement répondre au but de la Section en précisant les caractères que doivent présenter ces établissements et les améliorations que nous estimons utiles pour assurer à leurs efforts des résultats entièrement satisfaisants.

Il ne nous est pas permis, toutefois, de ne pas indiquer, dès l'abord, l'importance qu'a pris le développement des Stations agronomiques dans le monde. Nous empruntons la statistique suivante à l'Office des Stations expérimentales du département de l'Agriculture des États-Unis de l'Amérique du Nord.

STATISTIQUE DES STATIONS AGRONOMIQUES DU GLOBE

États-Unis de l'Amérique du Nord	46	Report	395
Autriche-Hongrie	50	Java	4
Belgique	11	Ile Maurice	1
Brésil	3	Nouvelles-Galles du Sud	6
Honduras anglais	1	Nouvelle Zélande	1
Indes occidentales anglaises	5	Norvège	6
Bulgarie	3	Portugal	5
Canada	11	Queensland	1
Colonie du Cap	3	Roumanie	2
Hong-Kong (Chine)	1	Russie	42
Danemark	12	Écosse	5
Angleterre	21	Australie méridionale	2
Finlande	3	Espagne	11
France	82	Suède	29
Allemagne	81	Suisse	9
Hollande	7	Tasmanie	1
Inde	13	Tunisie	1
Irlande	3	Uruguay	1
Italie	26	Victoria	4
Japon	13	Australie occidentale	1
A reporter	395	Total	527

Cette floraison d'établissements scientifiques consacrés à des recherches agricoles caractérise la direction nouvelle où est entrée l'agriculture moderne, sous l'impulsion des modifications apportées dans l'état économique de la production rurale par l'établissement, pour ses principaux produits, d'un marché universel, grâce au progrès des moyens de communication. L'ancien monde a peine à soutenir la lutte contre les régions nées depuis moins longtemps à l'activité économique, mais qui,

dès leurs premiers pas, ont profité de tout l'ensemble des connaissances acquises en agronomie, et dont l'esprit d'initiative n'a rien négligé pour se créer presque d'emblée un outillage agronomique remarquable.

Si l'Allemagne et la France tiennent la tête des diverses nations pour le nombre des Stations agronomiques, les États-Unis ont une organisation générale qui leur est peut-être supérieure, et des moyens d'action considérables. Et, il faut bien le dire, si la valeur scientifique et le travail acharné sont les facteurs dominants du bien que peuvent faire les Stations agronomiques, les efforts individuels de leurs directeurs ne peuvent avoir toute leur efficacité que si les moyens intellectuels, pécuniaires et matériels répondent aux nécessités impérieuses des recherches à entreprendre, pour résoudre les problèmes agricoles nouveaux, qui surgissent chaque jour.

Par définition, les Stations agronomiques sont des établissements scientifiques, qui ont pour objet l'étude expérimentale des conditions de la production agricole. Il faut, pour qu'elles y réussissent, qu'elles soient en rapports étroits avec les agriculteurs de leurs régions respectives, et que leurs directeurs ne négligent aucune occasion de se rendre compte sur place des améliorations nécessaires, dans les méthodes de production soit des substances végétales, soit des animaux et de leurs produits. Nous ne pouvons pas ne pas exiger d'un directeur de Station qu'il ne soit un agronome entièrement pénétré des besoins et des aspirations de l'exploitation rurale. Il ne nous suffit pas qu'il soit un savant spécialiste de premier ordre, chimiste, botaniste, physiologiste, etc., il faut qu'il puisse embrasser, dans leur ensemble comme dans leurs détails, les conditions de la production. Certes, ce sont là des conditions difficiles à réaliser, si, comme en France, par exemple, on réduit les Stations à une organisation rudimentaire. Mais grâce à la coopération de spécialistes habiles, avec un agronome éprouvé, on peut arriver à former un faisceau solide de toutes les connaissances indispensables pour résoudre le problème agricole dans chaque milieu.

Cette conception n'est pas encore mise en pratique en France, mais elle est appliquée aux États-Unis et probablement dans d'autres pays. Elle nous semble la plus féconde, car, qui pourrait nier qu'il ne soit impossible à une seule intelligence, si vaste qu'on la suppose, d'embrasser dans tous leurs détails les sciences si multiples et si étendues desquelles ressortissent les éléments nécessaires aux solutions cherchées en agriculture.

Mais si les recherches sont le programme essentiel des Stations, elles ne doivent pas négliger de rendre aux cultivateurs ces petits services de tous les jours, qui consistent dans l'analyse des matières agricoles et leur contrôle. Vouloir, comme certains esprits, retrancher ce service spécial aux Stations, pour constituer des laboratoires de contrôle distincts, c'est leur enlever un de leurs moyens d'action les plus efficaces pour la propagation du progrès. Ce sont les analyses d'engrais, de fourrages, d'aliments concentrés, de laits, vins, eaux, etc., que nécessite la pratique agricole éclairée, qui amènent les cultivateurs à connaître les Stations. C'est par là qu'ils commencent à en comprendre l'utilité, et qu'ils finissent par apprécier l'étendue des services qu'ils en peuvent attendre. Certes, il faut reconnaître que ce travail de contrôle des engrais, etc., n'est pas palpitant d'intérêt pour les chimistes agronomes qui sont forcés de s'y livrer, et qu'il n'en est guère qui ne seraient heureux de pouvoir se dispenser de faire, à jet continu, comme nous par exemple, des dosages d'acide phosphorique. Mais notre expérience des choses agricoles nous oblige à reconnaître que, chez nous, la suppression de ce service serait très nuisible à l'autorité des Stations et par suite au progrès l'analyse agricole. C'est par des

engrais que le cultivateur est en contact avec nous, et c'est à cette occasion que nous pouvons nous renseigner sur ses besoins et lui donner des conseils qu'ils comportent.

Si la Station doit nécessairement ouvrir ses laboratoires au public agricole, pour assurer son rayonnement, elle est de plus obligée, chez nous, de le faire pour assurer son existence. Les libéralités de l'État et des départements sont en vérité trop mesquines, et il faut admirer comment avec des ressources aussi faibles les Stations agronomiques françaises peuvent rendre les services indiscutables et indiscutés que l'on connaît.

La gêne que l'on peut parfois constater dans le fonctionnement des Stations, par suite de l'abondance des analyses demandées à un moment donné, disparaîtrait facilement, si les principes, que nous avons exposés dès l'abord, sur l'organisation du personnel et du matériel, étaient mieux appliqués. Comme moyen pratique d'aboutir en ce sens, il conviendrait de réduire plutôt que d'augmenter le nombre des Stations, en dotant plus généreusement sous tous les rapports les établissements réellement indispensables. Il n'est pas en effet nécessaire que chaque chef-lieu de département ait sa Station agronomique, ni à plus forte raison chaque arrondissement, comme il y a parfois tendance à le croire et à le vouloir faire, dans certains milieux, sous la poussée de certaines influences locales. On arriverait par là à l'émiettement des ressources de toutes sortes et on n'aurait que des embryons de Stations, tout à fait impuissants. Il suffirait, au contraire, de doter chaque région agricole bien définie d'un établissement de recherches largement organisé et doté, et de relier par des rapports constants la Station avec toutes les chaires départementales et spéciales d'agriculture, pour atteindre rapidement et économiquement au but désiré, but que nous pouvons résumer en quelques mots :

1° Connaître exactement tous les besoins de la région, afin de mettre à l'étude les problèmes les plus urgents à résoudre;

2° Faire converger les efforts de la Station et des praticiens éclairés vers le but commun, qui est l'amélioration économique de la production;

3° Répandre jusqu'au fond des campagnes, par la parole et les champs de démonstration, les améliorations découvertes.

Ce serait déjà un énorme progrès, sur ce qui se passe actuellement, si, chez nous comme aux États-Unis, en Belgique, en Allemagne, etc., il se constituait un groupement national de toutes les forces dont nous venons de parler, dans le but de mettre en commun l'expérience acquise, pour marcher plus sûrement et plus résolument en avant. Une association des directeurs et des assistants des Stations agronomiques avec les professeurs départementaux et spéciaux d'agriculture, avec Congrès annuel, divisé en sections par spécialités, nous semble indispensable. Sans sortir de sa compétence technique, elle aurait un vaste champ à explorer, et chacun en tirerait grand profit pour le bien général.

Sans avoir la prétention de tracer un programme, en dehors des méthodes d'analyse, qui doivent être contrôlées avec soin et persévérance, et qu'on cherchera en vain à unifier par voie administrative, car la conscience du savant ne saurait se plier devant des ordres, de si haut qu'ils viennent, ne serait-il pas de la première utilité de concerter un programme général de recherches sur l'étude du sol, des amendements, des effets des engrais, de l'alimentation du bétail, auquel chaque groupement régional consacrerait, suivant les conditions locales de milieu et de moyens, ses efforts persévérants. Le problème ainsi attaqué, avec ensemble et vigueur, ne resterait pas longtemps obscur, et l'on verrait bientôt disparaître des divergences, d'un effet regrettable sur le public agricole, qui ne proviennent, le plus souvent, que d'une

étude incomplète, parce qu'elle ne peut pas l'être faute d'éléments, d'une question importante.

Ce qui nous paraît nécessaire, au point de vue national, n'aurait pas moins d'utilité à être généralisé entre les nations. Les Congrès des directeurs de Stations agronomiques de 1878, 1889, le Congrès international de chimie appliquée en 1896, qui avait une section spéciale pour la chimie agricole, ont laissé, à tous ceux qui y ont pris part, non seulement l'agréable souvenir d'excellentes relations, nouées à leur occasion, entre les chimistes agronomes des différents pays, mais encore ont mis en lumière tous les avantages qui découlent de l'échange des idées entre gens qui se comprennent. Si, malheureusement, ces grandes assises de la science agronomique ne peuvent avoir lieu que de loin en loin, il n'en est pas de même des réunions nationales, qui devraient avoir lieu tous les ans.

En résumé, nous proposons à la Section d'appuyer près du Congrès d'Agriculture les propositions suivantes :

1° Les Stations agronomiques doivent être établies au centre des régions agricoles bien déterminées, et dotées du personnel scientifique nécessaire, pour en faire un foyer de lumière rayonnant sur tout le pays.

2° Au lieu de multiplier outre mesure les Stations, il est préférable de concentrer dans des établissements bien situés les ressources pécuniaires dont disposent l'État et les départements.

3° Des liens étroits doivent être établis entre les Stations agronomiques et les Chaires régionales, départementales ou nomades d'agriculture, dont le but est la propagande dans le monde agricole des découvertes de la science.

4° Dans les États où cela ne se pratique pas encore, il convient d'organiser un congrès annuel du personnel des Stations et de l'enseignement agricole, pour étudier les grandes lignes des recherches à entreprendre et discuter les meilleures méthodes à suivre.

5° Il est désirable que les Congrès internationaux des Stations agronomiques et de l'enseignement agricole continuent à être organisés à des époques pas trop espacées, pour permettre de fusionner, dans la mesure du possible, les méthodes et de faire profiter le monde entier des efforts et des résultats réalisés par chaque nation en particulier.

VIII

STATIONS ŒNOLOGIQUES ET LABORATOIRES DE BACTÉRIOLOGIE

Par M. E. KAYSER

Directeur de la Station œnologique de Nîmes.

Dans toutes les branches de la production humaine, il y a nécessité absolue et impérieuse de bien faire pour bien vendre ; ceci se manifeste d'une façon évidente en vinification.

La concurrence est aujourd'hui si grande que les vins de bonne conservation mêmes se vendent difficilement; quant aux vins altérés, on ne peut s'en défaire qu'à des prix dérisoires.

L'étude des meilleures conditions de vinification, des moyens de faire des vins qui se conservent bien, s'imposait depuis longtemps. L'Italie, l'Espagne, la Hongrie, l'Autriche, l'Allemagne, les États-Unis possèdent depuis bon nombre d'années des établissements, stations œnologiques et viticoles chargés d'étudier tout ce qui a rapport à l'art du vigneron.

C'est ainsi que nous trouvons en Italie les stations œnologiques d'Asti, de Velletri, de Noto, Barletta, Riposto; en Autriche, celles de Saint-Michel, Klosterneubourg, de Trieste; en Hongrie, celle de Fiume; en Allemagne, celle de Geisenheim; d'autres fonctionnent à New-York, à San-Francisco, à Buenos-Ayres.

Jusqu'en 1895 on ne s'occupait du vin et de la vinification en France qu'à la Station agronomique de Bordeaux, à la Faculté des sciences de Dijon et à l'École d'agriculture de Montpellier ; c'est dans cette année que le Ministère de l'agriculture a créé les Stations œnologiques de Montpellier, Narbonne et Nîmes.

Le but de ces Stations est tout indiqué et leur fonctionnement facile à comprendre : étudier les diverses influences qui agissent sur la fermentation du moût de raisin, les moyens de corriger les défauts de vendange, les nouveaux procédés de vinification, les soins à donner au vin pour le conserver, les maladies du vin, etc., ce qui peut se résumer par deux mots : faire des recherches œnologiques.

Mais leur rôle ne se borne pas là ; elles ont forcément des rapports avec le public viticole: donner des avis, des conseils, fournir des renseignements aux vignerons qui s'adressent à elles, etc., faire connaître leurs recherches par des publications ou encore par des conférences publiques lors des congrès de viticulture et d'œnologie.

Dans cette seconde tâche, le personnel de ces Stations est puissamment secondé par les professeurs d'agriculture, départementaux ou d'arrondissement, à qui incombe surtout le rôle de vulgarisateurs, c'est-à-dire diffuser dans les campagnes les résultats acquis tant en agriculture qu'en viticulture et œnologie.

Pour remplir ce double but, ces Stations devront être munies des appareils nécessaires aux recherches bactériologiques et aux analyses chimiques.

Ces recherches elles-mêmes se font tantôt à la station même pourvue à cet effet d'un petit cellier ou encore, ce qui est préférable, chez les viticulteurs de bonne volonté dans des caves bien choisies ; elles constituent alors de véritables essais de démonstration dont les résultats doivent toujours être jugés par une commission de dégustateurs de profession et de viticulteurs.

Ces Stations œnologiques, bien qu'elles ne fonctionnent que depuis peu d'années, ont déjà rendu quelques services.

Ainsi l'étude plus approfondie des oxydases du moût de raisins nous a valu un nouveau procédé de vinification en blanc avec raisins colorés; d'autres recherches nous ont appris à mieux connaître l'influence du cépage, de la taille, de l'acidité du moût, de la température au moment des vendages; l'emploi des levures selectionnées, sans être complètement élucidé, a fait faire également de grands progrès, mais mérite d'être étudié encore de plus près; le chauffage des vins, la réfrigération des moûts de vendange, l'application des procédés de diffusion à la vendange, ont fait l'objet d'autres essais qui nous ont montré tout le parti précieux que les vignerons peuvent tirer de leur application ; enfin la pasteurisation a été étudiée d'une façon tout à fait complète et les résultats obtenus ont été indiqués dans un rapport des plus documentés et des plus utiles à consulter.

L'utilité de ces créations ne peut donc être contestée.

Peut-être conviendrait-il d'envisager s'il n'y a pas lieu d'y développer une sorte d'enseignement œnologique, comme ceci se fait à l'étranger, à des époques déterminées.

Il est évident que le moment le mieux approprié serait le mois qui précède la vendange; de plus, il suffirait d'y traiter chaque année certaines questions seulement, c'est-à-dire celles qui sont surtout à l'ordre du jour. Cette manière de faire a donné de bons résultats en Allemagne.

Il existe des laboratoires de bactériologie rattachés aux diverses écoles : dans les Écoles de médecine, on s'occupe de préférence des microbes pathogènes pour l'homme ; dans les Écoles vétérinaires, des microbes s'attaquant aux animaux; enfin dans les Écoles d'agriculture, des microbes intéressant la culture directement ou encore les industries agricoles (distillerie, cidrerie, laiterie, etc.).

IX

LES STATIONS D'ESSAIS DE SEMENCES

Par MM E. SCHRIBAUX et L. BUSSARD

Directeur de la Station d'essais de semences — Chef des travaux de l'Institut agronomique.

La notion relative à l'influence de la semence sur la récolte est tellement certaine et si répandue, qu'on la trouve exprimée dans le langage ordinaire sous les formes les plus diverses. Au propre comme au figuré, nous disons couramment : « Telle semence, telle moisson ». Et pourtant, que de temps il a fallu pour donner à cette vérité banale une sanction pratique par l'organisation de services propres à favoriser l'amélioration des semences. L'idée de mettre à la disposition des agriculteurs des laboratoires spéciaux chargés d'éprouver, avant leur emploi, la qualité des produits du commerce ou de la culture destinés à l'ensemencement du sol, remonte à une époque très rapprochée.

La mécanique et la chimie, la chimie surtout, règnent d'abord en maîtresses et dominent toute la production végétale; elles sollicitent à peu près exclusivement l'attention des savants qui s'occupent d'agriculture : on étudie les terres en vue de les amender, on cherche partout de nouvelles sources de matières fertilisantes, mais de la plante, de la machine vivante appliquée à les exploiter ou à les mettre en œuvre au mieux des intérêts du cultivateur, de ses qualités individuelles ou héréditaires, des méthodes qui permettent de les développer, des caractères qui donnent la mesure de sa valeur économique, c'est à peine s'il en est question.

En 1869, un botaniste bien connu, Nobbe, fonde à l'Académie forestière de Tharand (Saxe) la première station pour l'essai des semences (*Samencontrolstation*). Celle de Vienne s'ouvre l'année suivante, celle de Copenhague deux ans plus tard, puis le mouvement se généralise et s'étend à la Belgique, à la Suisse, à la Russie, à la France. Le nombre de ces établissements n'a pas cessé depuis de s'accroître; aujourd'hui, il n'est guère de pays qui s'en trouve dépourvu. Voici, d'ailleurs, la liste de ceux qui existent actuellement, avec la date de leur création.

Allemagne. — *Prusse.* — Arendée (1879), Bonn (1881), Bremervörde (1876), Breslau (1875), Dahme (1876), Dantzig (1876), Ebstorf (1871), Eldena (1878), Gœttingue (1876), Halle (1877), Hildesheim (1878), Instersbourg (1877), Kempen (1883), Kiel (1874), Kœnigsberg (1875), Köslin (1893), Marbourg (1876), Münster (1871), Posen (1873), Wiesbaden (1887).
Bavière. — Augsbourg, Bayreuth (1876), Landshut (1876), Munich (1872), Speier, Triesdorf (1876), Würzbourg (1881).
Saxe. — Tharandt (1869).
Bade. — Carlsruhe (1876).
Hesse. — Darmstadt (1871).
Oldenbourg. — Oldenbourg (1876).
Brunswick. — Brunswick (1877).
Mecklembourg. — Rostock (1875).
Saxe-Weimar. — Iéna.
Alsace-Lorraine. — Ruffach (1874).
Villes hanséatiques. — Brême (1877), Hambourg (station de l'État) (1891), Hambourg (station privée) (1891).
Autriche-Hongrie. — *Autriche.* — Czernislov, Dublany, Feldkirch (1876), Gratz (1872), Kaaden (1877), Neutitschein (1891), Oberhermsdorf, Prague (1877), Prerau (1884), Saint-Michel (1874), Tabor (1874), Troppau (1892), Vienne (État) (1870), Vienne (1881).
Hongrie. — Budapest (1882), Debreczin, Keszthely, Kassa, Kolosmonostor, Ungarisch Altenburg (1878).
Belgique. — Anvers, Courtrai, Gand (1875), Gembloux (1875), Hasselt (1878), Liège (1878), Louvain, Mons, Roulers.
Bulgarie. — Roustchouck (1892), Sadova (1892), Pleven (1892).
Danemark. — Copenhague (1871).
Espagne. — Madrid (1891).
France. — Paris (1884), Montpellier (1899).
Grande-Bretagne. — Londres, Edimbourg.
Hollande. — Goes (1889), Groningue (1889), Hoorn (1889), Wageningen (1877).
Italie. — Madère (1890).
Portugal. — Evora (1886), Lisbonne (1886), Porto (1886).
Roumanie. — Bucharest (1887).
Russie. — Helsingfors (1881), Riga (1876), Saint-Pétersbourg (1880), Sobiezyn (1892), Tve[r] (1892), Varsovie (1880), Abo (1881).
Suisse. — Lausanne (1897), Rütli (1876), Zürich (1876).
Suède et Norvège. — *Suède.* — Lund, Œrebro, Stockholm.
Norvège. — Christiania, Drontheim, Hamar, Haug (1884).
Etats-Unis d'Amérique. — Station du Connecticut (1875).
Brésil. — Sao Paulo (1887).
Japon. — Tokio (1893).
Java. — Kagok-Tegal, Pazoeroean, Buitzenborg.

Ces stations sont fort loin d'avoir toutes la même importance et le même caractère. Nous pourrions en citer qui examinent annuellement plus de 6000 échantillons; pour d'autres, le chiffre des analyses se réduit à quelques centaines seulement. Au reste, dans la liste qui précède on relèverait bon nombre de stations effectuant à la fois des analyses chimiques et des essais de semences. C'est le cas, notamment, pour la plupart des stations d'Allemagne, d'Autriche et de Belgique.

En France même, plusieurs laboratoires destinés, en principe, aux seules recherches chimiques, sont entrés dans cette voie. Nous ne pouvons que le déplorer. L'expérience a démontré que l'analyse des semences, autrement délicate qu'on se l'imagine d'ordinaire, est difficilement compatible avec celle des engrais ou des terres et que l'une est presque toujours sacrifiée à l'autre. La fusion de deux services aussi différents a souvent nui au progrès matériel et moral des stations d'essais de semences. Dans le domaine des sciences appliquées comme dans tous les autres, la division du travail est une condition essentielle de succès; l'autonomie d'établissements comme les laboratoires d'essais de semences se justifie d'autant mieux que leur champ d'action est plus vaste et moins exploré.

Jusqu'à présent, il est incontestable que la grande majorité des stations qui nous occupent se borne à analyser les échantillons de semences, de farines, de tourteaux, etc., que leur adressent agriculteurs et négociants. Indiquer aux cultivateurs les caractères qui distinguent les semences de bonne qualité, les mettre en garde contre les dangers auxquels ils s'exposent en persistant dans les anciens errements, faire sortir les négociants honnêtes de leur indifférence, en les persuadant du préjudice qu'elle leur cause, découvrir et dénoncer les pratiques répréhensibles des autres, rendre en définitive le commerce des semences plus rationnel et plus moral, tel devait être en effet le premier objectif à atteindre.

La majorité des agriculteurs ignore encore que le commerce des semences fourragères notamment, qui laissait tant à désirer, s'est radicalement transformé. Le prix de ces produits a diminué dans une très large mesure en même temps que s'améliorait grandement leur qualité. L'ensemencement des prairies à base de graminées et de légumineuses, très onéreux et plein d'aléas il y a une quinzaine d'années, peut être entrepris aujourd'hui à peu de frais et avec autant de sûreté que pour n'importe quelle autre culture. Les stations d'essais de semences ont le droit d'être fières de cet heureux résultat.

Un peu incertaines au début, les analyses de semences se sont précisées peu à peu; les méthodes pratiquées aujourd'hui sont à peu près uniformes partout. Il serait superflu de rappeler ici les procédés en usage pour la détermination de la pureté, de la faculté germinative, la recherche de la cuscute dans les graines de légumineuses, la mise en évidence des fraudes. En ce qui concerne notamment les essais de germination, sur lesquels la controverse s'est quelquefois exercée, il importe peu que le mode opératoire diffère par quelque point si les essais conduisent en définitive à des résultats concordants. Or, nous avons constaté maintes fois qu'il en est généralement ainsi.

Les bulletins d'analyses sont ordinairement muets sur le poids moyen des semences (poids de 1000 graines) qui fournit cependant le meilleur critérium de leur valeur agricole; il en est résulté cette conséquence fâcheuse que la vente des semences légères de second choix, que le bon marché apparent fait trop souvent préférer aux semences de première qualité d'un prix plus élevé, se trouve favorisée. C'est pour le trèfle des prés et la luzerne notamment qu'il serait urgent de remédier à cette anomalie.

Mais le poids individuel des semences change d'année en année, varie également d'une région à l'autre; pour le fixer en temps utile et d'une façon suffisamment précise, les stations devraient déléguer des agents, à l'époque de la récolte, dans chaque pays de production pour y receuillir des échantillons types. Malheureusement les ressources modiques dont les stations disposent jusqu'à présent ne leur permettent guère d'entreprendre pareils déplacements; c'est la raison qui les empêche de compléter les bulletins d'analyse dans le sens que nous venons d'indiquer.

Le marché des semences est devenu cosmopolite ; les questions d'origine, encore si obscures, mériteraient une étude plus approfondie. Parmi les espèces nuisibles apportées en Europe par les semences de plantes agricoles, la cuscute d'Amérique est certainement la plus redoutable ; elle gagne peu à peu du terrain et des mesures énergiques s'imposent pour en enrayer la marche.

Il est peu d'éleveurs aujourd'hui qui ne fassent usage de tourteaux et autres fourrages concentrés ; l'analyse microscopique des tourteaux, drêches, provendes, farines, etc., devrait être réservée aux stations d'essais de semences.

Actuellement, avons-nous dit, les travaux d'analyse absorbent presque complètement l'activité de ces stations ; il fallait aller au plus pressé, commencer par mettre le cultivateur en état de se procurer des semences bien épurées, de germination satisfaisante, appartenant bien à l'espèce demandée, ce qui lui était difficilement possible il y a peu de temps encore. Ce résultat, avons-nous-vu, est à peu près complètement atteint.

Le moment est venu, pour les stations d'essais de semences, d'élargir leur champ d'action, d'entrer dans la voie des recherches où déjà quelques-unes se sont résolument engagées. Toutes les questions qui se rattachent à la production des semences, à leur conservation, à l'établissement de champs d'essais de variétés, à l'amélioration des plantes cultivées par voie de sélection et d'hybridation, toutes celles en un mot qui sont relatives à la plante envisagée au point de vue physiologique comme instrument de production, sont du domaine des stations d'essais de semences.

Dans cet ordre d'idées, presque tout est à faire ; nous vivons sur un vieux fonds de connaissances qu'il est grand temps d'étendre et de rectifier.

Si les bonnes espèces végétales doivent surtout solliciter notre attention, les mauvaises qui en entravent le développement doivent également nous préoccuper et faire l'objet de nos études en vue d'en obtenir la destruction.

Pour guider le Congrès dans ses discussions, nous indiquons ci-dessous les questions qui mériteraient surtout d'être traitées.

A. — **Analyse des semences.**

1. Unification des méthodes analytiques.
2. Détermination de l'origine des semences. — Caractères et valeur agricole des semences fourragères d'origine américaine (trèfles, luzerne, graminées diverses).
3. Essais de pureté. — Ce qu'il faut entendre par « graines pures ». — Impuretés nuisibles : cuscute, pimprenelle. — Quantité à tolérer dans un échantillon. — Comment enrayer l'invasion de la cuscute d'Amérique ?
4. Essais de germination — Critique des méthodes employées dans les différents laboratoires. — Germination des semences de betterave. — Graines dures, graines fraîches : valeur à leur attribuer.
5. L'expression « valeur culturale » (Kulturvert) peut induire en erreur sur la valeur utile d'une semence.
6. Composition moyenne d'une bonne semence marchande. — Progrès réalisés depuis vingt ans.
7. Rédaction des bulletins d'analyse. — Indication du poids de 1000 graines ; son importance.
8. Rapports entre les stations, les négociants et les agriculteurs. — Contrats de contrôle. — Bulletins d'analyse : bulletins provisoires, bulletins définitifs.

B. — **Analyse des tourteaux, farines, sons, etc.**

Principales impuretés qu'on y rencontre. — Examen macroscopique et microscopique : technique et résultats.

C. — **Les falsifications des semences et des produits dérivés.**

Intervention du législateur. — Lois déjà en vigueur dans différents pays. — Mesures à prendre. — Vente avec garantie de composition.

D. — **Recherches culturales.**

I. *Production* économique des semences de graines fourragères.

II. *Conservation* des semences. — Méthodes de dessiccation les plus recommandables. — Destruction des insectes.

III, *Choix des variétés.* — Essais raisonnés. — [Critique des méthodes ordinairement suivies en grande culture.

IV. *Amélioration des plantes cultivées par voie de sélection et de croisements.* — Résultats déjà obtenus dans l'amélioration des plantes fourragères.

V. Germination et méthodes de destruction des mauvaises herbes.

VI. Relations à établir entre les différentes stations d'essais de semences en vue de faciliter les recherches.

X

ESSAIS DES MACHINES

Par M. Max RINGELMANN

Ingénieur-agronome
Membre de la Société nationale d'Agriculture de France
Professeur à l'Institut national agronomique
Directeur de la Station d'essais de Machines agricoles.

I

Sous l'influence de certaines conditions économiques, telles que les variations survenues dans le loyer de la terre, la hausse des salaires et le nivellement des prix de vente sur les marchés, le perfectionnement du matériel agricole s'impose et se poursuit d'une façon continue, surtout depuis près d'un demi-siècle.

La situation agricole du continent européen, en face de la concurrence des pays neufs, oblige nos agriculteurs à résoudre deux problèmes : l'augmentation des récoltes

et l'abaissement du prix des travaux. Pour le premier, il s'agit d'employer des semences sélectionnées et d'appliquer judicieusement les engrais et les bonnes méthodes de culture; on ne peut parvenir à résoudre le second que par l'emploi des machines.

Les constructeurs, toujours à la recherche du mieux, modifient et améliorent sans cesse le matériel qu'ils offrent aux agriculteurs ; aussi on constate qu'il existe dans une même catégorie de machines un très grand nombre de modèles différant les uns des autres, et par leur construction et dans leurs dispositifs.

Pour les engrais, les semences, les matières alimentaires, les produits sont vendus après vérification par différentes stations agronomiques ou laboratoires spéciaux, et, sous ce rapport, le cultivateur intelligent, pouvant être parfaitement renseigné, peut agir en toute connaissance de cause. Tandis que pour le choix à faire entre telle ou telle machine, l'agriculteur a été pendant longtemps abandonné à lui-même et n'avait pour se guider que les prospectus des constructeurs ou les listes de récompenses des concours publics.

De nombreux essais sur les machines agricoles les plus diverses ont été effectués en France depuis 1850. Dès 1854, le comte de Gasparin émettait des critiques sévères sur les concours des Comices, les essais des concours régionaux et ceux des expositions générales : « Partout, disait-il, on juge les instruments d'agriculture et nulle part on n'est convenu d'un mode uniforme, méthodique, basé sur des principes exacts pour procéder à leur examen et à leur comparaison ».

En pratique, dans les concours, on ne peut procéder qu'à des *Essais comparatifs* entre les différentes machines concurrentes; le peu de temps dont dispose le jury le conduit à employer un mode de jugement très expéditif, en faisant fonctionner, autant que possible, toutes les machines dans les mêmes conditions et en ne les examinant qu'à un nombre restreint de points de vue, sur lesquels il peut facilement porter son examen et discuter les différences.

Le défaut de cette façon d'opérer donne une grande importance à l'habileté de l'ouvrier qui conduit la machine, ainsi qu'à la docilité et à la puissance de l'attelage : de cette façon, on juge les hommes et les animaux plutôt que les machines elles-mêmes, en ne cherchant qu'un des éléments du problème alors qu'il en comporte plusieurs.

Aussi la classification obtenue dans ces essais rapides de concours ne peut pas être considérée comme absolue, et, avec les mêmes machines concurrentes, cette classification se trouve très souvent modifiée dans un concours ultérieur dont les conditions de fonctionnement sont toutes différentes. Ce sont ces motifs qui, avec raison, furent maintes fois invoqués par les constructeurs pour obtenir la réduction du nombre des concours officiels, si ce n'est leur suppression totale. Bien que les *Concours spéciaux* de machines agricoles ne rentrent pas dans le sujet que nous devons rapporter, nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer qu'au lieu de supprimer ces concours officiels, il serait préférable de leur faire subir certaines modifications et de les maintenir sous forme d'*Essais spéciaux*, basés sur des programmes bien détaillés, s'appliquant à des conditions de fonctionnement nettement définies.

II

La difficulté des essais des machines agricoles réside surtout sur la variabilité des conditions de fonctionnement qu'on ne rencontre pas dans les machines industrielles, ces dernières opérant sur des matières bien déterminées : le travail du fer, la fabri-

:ation des pâtes alimentaires, la fabrication de l'acide sulfurique, etc., par exemple, ont les mêmes sur un point quelconque du territoire; alors qu'en agriculture, au contraire, les conditions diverses de sol, de climat, de culture, de milieu économique, etc., font qu'un groupe de machines, en se perfectionnant, se divise en un nombre de types de plus en plus grand, chacun n'étant recommandable que dans des conditions bien précises, bien déterminées, en dehors desquelles il cède la place à l'autres. C'est précisément cette variation qni rend difficile l'étude d'un groupe de machines agricoles, car cette étude, pour être profitable, doit reposer sur des données scientifiques appuyées d'expériences précises.

La différence entre les machines agricoles et les machines industrielles s'accentue quand on les considère au point de vue de la construction. La machine industrielle, devant travailler 300 jours par an et 10 heures par jour, doit être établie avec tous les soins possibles afin d'éviter tout accident et tout arrêt qui peut entraîner souvent le chômage d'une partie de l'atelier. La machine agricole, ne devant fonctionner qu'une fois ou au plus trois fois par an sur certaines surfaces cultivées, demande à être construite avec une autre méthode. Certes, pour établir les deux machines, les moyens mis en œuvre par le constructeur sont les mêmes d'une façon générale, mais ils diffèrent dans leurs applications : la construction des machines agricoles est relativement plus simple, en tant que pièces, mais plus délicate sous le rapport des formes à leur donner.

III

Dans beaucoup d'essais, on recherche l'économie de travail mécanique dépensé sans s'occuper souvent de la façon dont est fait l'ouvrage. Mais il peut se faire que de deux machines destinées à effectuer le même travail, la plus économique de fonctionnement, c'est-à-dire celle qui donne le travail pratique au plus bas prix, soit celle qui demande le plus de force, si d'un autre côté elle est moins coûteuse d'amortissement, d'entretien ou de main-d'œuvre nécessaire, et les rapports de ces divers frais sont eux-mêmes variables suivant la quantité d'ouvrage à effectuer et le temps du travail.

Ainsi, par exemple, plus le temps annuel de fonctionnement d'une machine à vapeur est faible, moins grande est l'importance de la quantité de combustible nécessaire; dans ce cas, la meilleure machine est la plus simple de construction et d'un plus faible prix d'achat, pourvu qu'elle soit convenablement établie, quitte à lui voir consommer une plus grande quantité de combustible pour vaporiser un certain poids d'eau, et utiliser moins bien la vapeur.

Les essais des machines, et en particulier ceux des machines agricoles, sont des travaux délicats et complexes, dont nous ne pouvons donner ici qu'un aperçu général.

Un essai doit être aussi complet que possible afin que la discussion de ses résultats puisse permettre de déterminer la valeur de la machine considérée; il faut donc tenir compte :

1° De la quantité et de la qualité du travail pratique exécuté dans diverses conditions;

2° De la quantité de travail mécanique nécessaire au fonctionnement;

3° De la durée probable de la machine, basée sur la construction elle-même : nature des matériaux employés, agencement des organes, ajustage des pièces, etc.

Ces trois données principales permettent d'évaluer le prix de revient du travail de la machine considérée.

On comprend très bien que ces recherches, d'ordre à la fois scientifique et pratique, ne peuvent être effectuées qu'à l'aide d'instruments de précision que possèdent les laboratoires convenablement outillés.

On voit par ce qui précède qu'on doit déterminer avec des appareils automatiques, et autant que possible enregistreurs, toutes les fonctions de la machine expérimentée afin de fixer sa valeur et la limite économique de son emploi; telle est la méthode que nous appliquons à notre laboratoire. Pour répondre à un semblable programme, il faut procéder à des essais de longue durée, en faisant varier une à une les conditions de fonctionnement, afin de constater leur influence sur le travail; dans chaque condition, on répète plusieurs fois les essais afin de vérifier si les résultats obtenus sont bien comparatifs. N'oublions pas que, dans tous ces essais, les machines, bien que munies des appareils de recherches, doivent toujours fonctionner en régime régulier de marche dans les conditions normales de la pratique. La discussion des nombreux résultats obtenus dans ces expériences peut être utilement réprésentée d'une façon graphique; l'analyse des courbes et des diagrammes obtenus permettent alors de tirer des conclusions d'ordre général[1].

L'essai méthodique d'une machine comprend donc de nombreuses séries d'expériences effectuées suivant un programme spécial à chaque catégorie. Pour les semoirs, par exemple, il faut mesurer, par des méthodes appropriées : la régularité de la distribution, celle de la répartition des semences avec différentes graines : blé, avoine, maïs, trèfle, betteraves, etc...; et, pour chaque semence faire fonctionner la machine à différents débits, avec les engrenages de rechange, les ouvertures des vannes, etc.; répéter ces essais sur des terrains diversement inclinés, en faisant travailler la machine en montant et en descendant; puis, faire varier l'écartement et le nombre de lignes semées, etc.... Chaque expérience de l'essai doit être aussi prolongée que possible, car nous avons vu des machines dans lesquelles le *régime de marche* ne s'établissait souvent qu'après plus de deux heures de travail, à la suite desquelles on pouvait seulement commencer les constatations définitives. Ainsi, pour certains moulins à farine, ce n'est souvent qu'après plus d'une heure que le travail commence à devenir régulier; les organes, légèrement bourrés, présentent alors plus de résistance, exigent une plus grande quantité de travail mécanique et, pour obtenir un résultat pratique, il eût été inexact de se baser sur des constatations ou des expériences d'un quart d'heure. Dans d'autres machines, au contraire, comme les pompes, les hache-paille, les tarares, les coupe-racines, etc..., le régime de travail s'établit assez rapidement. Il faut plus de temps pour les machines de culture (charrues, cultivateurs, herses), pour les machines destinées aux travaux de récolte (faucheuses, moissonneuses), pour les batteuses, les broyeurs divers, pour les moteurs thermiques dont il faut attendre qu'ils aient pris la température de régime, etc.

Il convient donc de procéder à des recherches spéciales pour chaque genre de machines et pour chaque machine en particulier. En appliquant les mêmes méthodes, en employant des appareils de précision soigneusement contrôlés avant chaque série d'essais, les résultats obtenus d'expériences faites à de grands intervalles restent comparatifs; c'est ce procédé qui nous a permis de formuler un certain nombre de principes généraux applicables aux machines agricoles.

IV

Nous ne pouvons donner que d'une façon sommaire un aperçu du matériel scien-

1. On trouvera des exemples de ces diagrammes dans l'Exposition de la Station d'essais de machines (Classe 38).

tifique nécessaire aux expériences; très souvent on est conduit, pour l'essai d'une machine, à établir des appareils spéciaux très coûteux et d'une manœuvre délicate; ces appareils peuvent être simplement indicateurs ou, ce qui est préférable, peuvent enregistrer la quantité qu'on mesure en laissant ainsi une trace constante, un document de l'expérience, sur lequel on pourra rechercher ultérieurement.

Lorsqu'on emploie des appareils indicateurs, un aide doit en suivre les variations et les noter à des intervalles de temps réguliers, aussi courts que possible.

Pour mesurer les dimensions et les mouvements, on a recours à des enregistreurs cinématiques, des compteurs, des tachymètres.

Pour mesurer les efforts et les pressions, on emploie différents dynamomètres (de traction, de compression, à manivelle, de rotation, des indicateurs, des manomètres, etc.).

Inutile d'insister sur les compteurs de temps et les balances diverses.

Les différents enregistreurs, montés sur une machine en expérience, ne doivent jamais gêner les ouvriers chargés de son service et ne doivent pas modifier le travail pratique effectué. Autant que possible, ces divers appareils de précision doivent pouvoir être tous mis en marche ou arrêtés automatiquement et simultanément, sans interrompre le mouvement de la machine en essai. A notre laboratoire, l'embrayage et le débrayage de tous ces appareils ont lieu électriquement par la manœuvre d'un seul commutateur, qui envoie le courant d'une petite dynamo dans des directions voulues, aux électros chargés de l'embrayage. Par ces quelques lignes, on peut se faire une idée du temps nécessaire à la préparation d'un essai, au montage des différents appareils de précision, aux calculs des tracés fournis par les enregistreurs, enfin à l'analyse des différents résultats.

Avec la méthode précitée, les résultats d'essais donnent une grande puissance pour dresser les *Bulletins d'expériences* d'une façon très précise, en permettant de spécifier si la machine est bonne, médiocre ou mauvaise, en totalité ou dans telle ou telle partie. Une semblable façon de procéder permet d'indiquer au constructeur la voie à suivre en vue de l'amélioration de la machine. Certes l'application de ce programme conduit à adopter ou à combiner continuellement des appareils de précision spéciaux, dont les documents fournis sont précieux au point de vue de la mécanique générale et de la science des machines.

Station d'essais de Machines.

I

A la suite de plusieurs rapports préliminaires, alors que j'étais répétiteur de génie rural à l'École nationale d'agriculture de Grand-Jouan, le comité consultatif des Stations agronomiques, présidé par M. E. Tisserand, directeur de l'Agriculture, avait émis le vœu de la création, à Paris, d'une Station d'essais de machines agricoles et l'avait soumis à l'approbation de M. le Ministre de l'agriculture. Pour des motifs budgétaires, la réalisation de ce vœu fut reculée jusqu'au 24 janvier 1888. Le Conseil municipal de Paris, prenant en considération l'intérêt qu'un semblable établissement pouvait présenter pour l'industrie parisienne, décida, dans sa séance du 17 décembre 1888, qu'un terrain communal d'une contenance de 3309 mètres carrés, situé rue Jenner, 47 (XIIIe arrondissement), serait affecté, pour une durée de quinze années, à l'administration de l'Agriculture à l'effet d'y établir la Station d'essais de machines,

Le terrain, placé en bordure d'une voie large et d'un accès facile, en face de bâti-

ments municipaux, offre des avantages incontestables tant par sa superficie que par sa situation et le voisinage.

Une clôture de 70 mètres de développement limite la Station ; un portail en fer s'ouvre sur une rampe d'accès pavée qui aboutit au hall principal d'essais. Une grue locomobile, de 4 tonnes, facilite les manœuvres.

Le hall principal d'essais, de 15 mètres de longueur sur 10 mètres de largeur, renferme le bureau, le moteur à gaz de 6 à 7 chevaux, actionnant un arbre de couche de 12 mètres de long, les vitrines aux appareils de précision, l'atelier d'outillage de précision (forge, établi, tour parallèle, machine à percer, etc.), la chambre noire et les machines destinées aux essais de résistance des matériaux. Dans le fond du hall, un étage, limité par un balcon, sert de salle de dessin, de remise aux archives et au petit matériel.

Ce hall principal est destiné aux essais de diverses machines à bras ou actionnées par des courroies (tarares, trieurs, aplatisseurs, concasseurs, moulins à farine, hache-paille, coupe-racines, appareils d'industrie laitière, moteurs divers, etc.), ainsi qu'aux essais dynamométriques des machines industrielles qu'on soumet à la Station. Des poulies spéciales, de diamètre modifiable à volonté, permettent de donner, avec une grande exactitude, la vitesse voulue à la machine expérimentée.

Perpendiculairement, et se raccordant avec ce hall principal, se trouve un second hall, de 15 m. 50 de longueur et de 10 mètres de largeur; cette annexe sert de remise au gros matériel ainsi qu'à certaines expériences (essais des moteurs et des pompes).

Un appentis, de 12 mètres de longueur sur 4 mètres de largeur, fermé sur ses deux pignons, permet d'abriter les machines dont le fonctionnement occasionne des poussières; ces machines sont alors actionnées par l'arbre de couche du grand hall qui, à cet effet, fait saillie du bâtiment sur une longueur de 3 mètres; cette saillie permet aussi d'actionner l'arbre de couche par un moteur (en location) lorsque la machine à essayer nécessite plus de 6 chevaux-vapeur.

Les essais des batteuses et des machines à vapeur peuvent s'effectuer en plein air à côté de la rampe d'accès, ou à l'abri, sous l'appentis précité.

Une piste circulaire macadamisée est disposée à l'effet des essais de manèges et de machines actionnées par un manège direct (batteuses, moulins à pommes, machines à préparer le mortier, etc.).

Dans l'axe du portail, au centre du terrain, se dresse un pylône en fer de 18 mètres de hauteur, pouvant recevoir des planchers espacés de trois en trois mètres; ce pylône est destiné aux essais des pompes et des moulins à vent; des prises d'eau et des compteurs complètent cette installation hydraulique.

En arrière du pylône, une petite galerie de 12 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur abrite différentes machines.

Les matériaux divers : bois, fer, charbon, matières destinées aux essais, sont remisés dans une cour, derrière le hall principal et l'annexe.

Le fond du terrain est aménagé en prairie permanente de 40 mètres de longueur et de 20 mètres de largeur moyenne; cet emplacement est destiné aux essais et aux concours spéciaux organisés par le ministère, ou par des sociétés sous les auspices de l'Administration de l'Agriculture.

Telles sont, avec la maison du directeur et celle du mécanicien-concierge, les constructions principales de la Station d'essais de machines.

On voit, par ce rapide exposé, l'installation générale de l'établissement, lequel, par son outillage perfectionné qui s'augmente sans cesse, permet de faire les essais des machines dans des conditions exceptionnelles, tant au point de vue du fonction-

nement même auquel les machines sont soumises qu'au point de vue de la durée des épreuves.

Les machines destinées aux travaux de culture, d'ensemencements, d'entretien et de récolte, ne font que passer à la Station pour être expédiées, avec le matériel scientifique nécessaire, dans différentes exploitations agricoles où s'effectuent les expériences dans les conditions normales de la pratique.

Afin d'éviter l'encombrement, l'Administration a décidé de faire percevoir une faible taxe pour chaque machine soumise à l'examen de la Station. Cette taxe est encaissée au profit du Trésor et ne rentre pas en recettes au laboratoire.

II

Les essais de longue durée, comme ceux qui sont effectués à la Station, ne peuvent être exécutés ni par l'agriculteur ni par le constructeur, lequel ne possède pas le matériel scientifique nécessaire et ne peut se livrer à ces longues et délicates recherches, obligé qu'il est de consacrer tout son temps à son entreprise.

Les machines adressées par les inventeurs, les constructeurs ou leurs représentants, sont soumises aux essais soit à la Station, soit dans une ou plusieurs exploitations agricoles.

Les points principaux de l'examen portent sur :

Le rendement mécanique de la machine;

La quantité et la qualité du travail produit;

Les frais de fonctionnement ;

La construction de la machine;

L'usure approximative.

L'examen peut porter sur l'ensemble précédent ou sur une partie seulement indiquée par l'intéressé.

A la fin des essais, il est dressé, par le directeur de la Station, un *Bulletin d'expériences* sur lequel sont consignés tous les résultats constatés. Ce bulletin est la *propriété* de l'intéressé qui, seul, est libre de le publier s'il le juge favorable; dans ce cas, il constitue un document officiel.

Souvent le mécanicien est retardé dans des perfectionnements et modifications à apporter à d'anciens modèles, ou dans l'établissement de nouveaux types, ne possédant pas de renseignements scientifiques sur leur valeur propre. C'est alors qu'il a recours à la Station; de même pour les essais de résistance des matériaux qu'il emploie dans sa fabrication.

En plus de ces deux catégories d'essais, des recherches d'ordre scientifique sur les machines agricoles s'effectuent à la Station.

III

Le personnel du laboratoire comprend :

Le directeur;

Le mécanicien-concierge;

Des journaliers et aides en nombre variable suivant les travaux.

Des anciens élèves de diverses écoles ont successivement travaillé à la Station, en y jouant le rôle de préparateurs. Ce sont :

MM. E. Rousseaux (1890), ingénieur-agronome ;
B. Lefebvre (1891), ancien élève de l'École nationale d'Agriculture de Grignon;
J. Danguy (1894-1896), ingénieur-agronome, répétiteur de génie rural à l'École nationale d'Agriculture de Grignon ;

H. d'Anchald (1894-1900), ancien élève de l'École nationale d'Agriculture de Grignon;

J. Philbert (1896-1897), conducteur des ponts et chaussées ;

G. Coupan (1898-1900), ingénieur-agronome, répétiteur à l'Institut national agronomique;

H.-P. Martin (1899), ingénieur-agronome-électricien;

P. Drouard (1899-1900), ingénieur-agronome.

IV

En dehors des recherches scientifiques, voici la récapitulation des travaux effectués à la Station depuis sa fondation (l'exercice 1889 ne comprend que le 4e trimestre; l'exercice 1893 a été écourté par suite d'une mission officielle à l'Exposition de Chicago).

EXERCICES	NOMBRE DE MACHINES SOUMISES AUX ESSAIS	VALEUR DU MATÉRIEL SOUMIS AUX ESSAIS	NOMBRE TOTAL D'EXPÉRIENCES
1889 (4e trimestre)....	6	5,335 fr.	140
1890..........	17	5,927.50	324
1891..........	16	3,615.50	390
1892..........	14	7,771. »	587
1893..........	7	2,000. »	307
1894..........	18	47,754.90	762
1895..........	26	11,648.30	740
1896..........	34	14,438.90	619
1897..........	20	10,668. »	406
1898..........	28	18,737. »	530
1899..........	22	25,734. »	1312
Totaux........	208	153,630.10	6117

Un service de renseignements gratuits, concernant les diverses questions qui touchent au *Génie rural*, est organisé à la Station d'essais (les demandes de renseignements étaient de 149 en 1893; elles passèrent successivement à 364 en 1894; 313 en 1895; 359 en 1896; 351 en 1897; 336 en 1898 et 378 en 1899).

Enfin des essais spéciaux ont été organisés par la Station pour diverses Sociétés, d'accord avec l'Administration de l'Agriculture :

En 1894. Meaux. — Moteurs à pétrole (Société d'Agriculture de Meaux).

1895. Cambrai. — Arracheurs de betteraves (Syndicat des fabricants de sucre de France).

1896. Rouen. — Broyeurs de pommes à cidre (Association pomologique de l'Ouest).

1897. Recherches sur les moteurs à alcool (Société d'Agriculture de Meaux).

1897. Nantes. — Pressoirs à cidre (Association pomologique de l'Ouest).

1898. Meaux et Coupvray. — Charrues à siège (Société d'Agriculture de Meaux).

1898. Arras. — Tarares, concasseurs, laveurs de racines (Fédération des Sociétés agricoles du Pas-de-Calais).

1899. Lizy-sur-Ourcq. — Presses à fourrages (Société d'Agriculture de Meaux).

XI

CONTROLE DES ENGRAIS ET AUTRES PRODUITS INTÉRESSANT L'AGRICULTURE RÉPRESSION DES FRAUDES

Par M. R. HOMMELL

Ingénieur-àgronome, professeur d'agriculture, chargé de la Chaire régionale d'apiculture.

L'agriculture ne cesse de perfectionner ses méthodes dans le but d'augmenter ses rendements et les emprunts qu'elle fait à l'industrie, sous forme de matières fertilisantes, de semences, d'aliments concentrés pour le bétail, s'accroissent dans des proportions chaque jour plus grandes ; en même temps, le mouvement de vente des produits agricoles se développe parallèlement. Il n'est malheureusement aucune des substances achetées ou vendues par l'agriculture qui ne puisse devenir, et ne devienne en effet trop souvent, l'objet de fraudes nuisibles, à la bourse du cultivateur toujours, à la santé du consommateur souvent.

Les précédents Congrès ont voté des résolutions tendant à réprimer ces fraudes, les gouvernements ont promulgué des lois et des règlements, les laboratoires ont multiplié leurs analyses, l'enseignement agricole nomade a prodigué ses conseils dans toutes les campagnes et, malgré tout, il n'apparaît pas que la fraude soit vaincue, le nombre des victimes des agissements dolosifs d'un commerce éhonté reste toujours très grand.

Des modifications aux lois existantes, une entente internationale, tant au point de vue de la législation répressive qu'à celui des méthodes analytiques, seraient probablement des moyens efficaces pour atteindre le but proposé ; c'est l'une des œuvres les plus utiles des Congrès agricoles que de s'appliquer à résoudre ces questions.

I. — **Engrais.**

Le commerce des engrais chimiques, presque inconnu il y a trente ans, a pris une extension de plus en plus grande et de nombreuses fabriques se sont créées ; à l'heure actuelle, la consommation moyenne du monde entier dépasse 7 millions de tonnes d'une valeur de plus de 600 millions de francs. D'après M. Grandeau, la France en met en œuvre pour environ 140 millions de francs, quantité encore notablement inférieure à celle qu'elle devrait normalement employer. Si l'usage des engrais complémentaires du fumier de ferme n'est pas aussi répandu qu'il devrait l'être, cela tient non seulement au manque d'argent chez le cultivateur, mais surtout à la crainte qu'il éprouve d'être trompé après s'être imposé, pour fumer ses terres, un lourd sacrifice, car, en même temps que s'accroissait la consommation, les fraudes et les falsifications se développaient aussi, prenant les formes les plus diverses.

Il est difficile d'évaluer d'une manière même approximative les pertes qui peuvent résulter pour l'agriculture de l'emploi d'engrais de mauvaise qualité ; cette perte est, en tous les cas, bien supérieure à la dépense occasionnée par l'achat de l'engrais lui-même : il faut y ajouter les frais de manipulation, d'épandage et d'enfouissement de l'engrais, la perte d'une partie du prix de la semence et de la main-d'œuvre et enfin la valeur de tout le surplus de récolte qu'un engrais de bonne qualité aurait produit, et sur lequel le cultivateur avait légitimement le droit de compter. Des insuccès de cette nature rebutent immédiatement le paysan, toujours réfractaire aux nouvelles méthodes ; généralisant l'insuccès constaté chez lui, il en conclut que les engrais chimiques sont inefficaces, leur emploi à rejeter, il le répète à tout venant et voilà pour longtemps le progrès agricole éloigné du pays.

Il est à remarquer que ce sont les petits cultivateurs, c'est-à-dire la partie précisément la plus intéressante de la population agricole, qui sont les habituelles victimes des falsificateurs : sans instruction, attirés par le bon marché, ils se laissent gruger avec une déplorable facilité. Pour n'en citer qu'un exemple, dans un seul département du Centre, on a saisi, grâce au directeur de la station agronomique, 150 échantillons d'engrais falsifiés qui, vendus de 18 à 26 francs, valaient au maximum 6 francs. D'après la statistique décennale de 1892, nous avons en France plus de 2 millions et demi de ces petits cultivateurs travaillant sur près de 12 millions d'hectares.

Dans le but de remédier à un état de choses aussi désastreux, les gouvernements eurent recours à des dispositions législatives. En France, une première loi sur la répression de la fraude dans le commerce des engrais fut promulguée en 1867, son impuissance fut rapidement constatée et une nouvelle loi plus sévère, du 4 février 1888, vint la remplacer.

Dès 1885, une loi américaine exigeait l'apposition sur chaque sac d'engrais d'une étiquette indiquant le nom du vendeur, la dénomination et la composition de l'engrais ; successivement, la Belgique en 1887, le Luxembourg et l'Angleterre en 1893 réglementèrent le commerce des matières fertilisantes.

Toutes ces lois partent des mêmes principes : elles obligent le vendeur à indiquer sur sa facture la provenance de l'engrais et sa teneur en éléments fertilisants ; elles frappent de peines variables ceux qui auront trompé ou tenté de tromper l'acheteur. Pour faciliter l'application de la loi, pour vérifier l'exactitude des marchés, des stations agronomiques et des laboratoires agricoles sont institués dans tous les pays et le Congrès de 1891 reconnaissait, sur la proposition de M. Tisserand, que, parmi les mesures les plus propres à empêcher la fraude des engrais commerciaux, il fallait placer en première ligne l'organisation des stations agronomiques et des laboratoires agricoles, jointe à l'association des agriculteurs pour l'achat et l'analyse en commun.

Il n'est pas douteux que toutes ces précautions ont leur utilité, mais il faut reconnaître cependant que l'audace des fraudeurs ne cesse de s'accroître et que le nombre de leurs victimes ne diminue pas beaucoup. On doit se demander à quoi est dû une pareille situation ? Cela tient sans doute à deux causes : d'abord à ce que, par suite d'une indifférence sur laquelle le législateur ne comptait pas, le cultivateur néglige de faire usage des droits que la loi lui confie et ensuite parce que les lois elles-mêmes sont incomplètes et présentent des points faibles, des omissions qui permettent aux fraudeurs de les éluder.

Presque jamais l'acheteur ne se décide à porter un échantillon de l'engrais au laboratoire avant de traiter ; lorsqu'il le fait, par hasard, il est généralement trop tard et l'achat est conclu dans des conditions telles que toute résiliation est impossible.

Pour parer à la négligence des cultivateurs, pour leur permettre de procéder à ces analyses avec le moins de frais possible, on a conseillé leur affiliation à des syndicats; le rôle de ces associations est éminemment utile et leur influence, au point de vue de la diminution des fraudes, a été grande. Mais trop souvent les syndicats eux-mêmes ne remplissent pas leur entier devoir et s'abstiennent de soumettre à l'analyse les engrais, les semences et les aliments qu'ils achètent ; ce n'est certainement pas le coût des analyses qui arrête ces associations, mais la négligence seule. Il est permis de se demander si la loi qui donne aux syndicats agricoles des avantages particuliers dans un but déterminé, ne devrait pas les mettre dans l'obligation absolue de faire analyser tous les produits achetés.

Un des faits dolosifs les plus communs aujourd'hui, dans la vente des engrais, consiste à livrer une marchandise dont la teneur en éléments fertilisants, garantie sur facture, est bien conforme à la réalité, mais dont le prix de vente varie de 19 à 25 francs et plus, les 100 kilos, alors que la valeur réelle est souvent inférieure à 5 francs. C'est là une fraude qui échappe à la loi; en droit le vendeur est inattaquable, en fait il commet un vol.

Au Congrès de 1895, M. Petermann se demandait dans son rapport « si les lois ne pourraient prévoir aussi les ventes faites à des prix usuraires, sans rapport avec la valeur intrinsèque de la marchandise, faits dolosifs qui ont échappé jusqu'à présent à la répression ». Le savant directeur de la Station agronomique de Gembloux, après avoir constaté qu'aucune des lois existant à cette époque ne s'occupait de ce point, estime qu'il n'y a aucune difficulté technique à l'extension des lois spéciales dans cet ordre d'idées, un expert compétent sachant toujours estimer, au moins à 10 0/0 près, la valeur argent d'une matière fertilisante.

D'autres agronomes ne pensent pas qu'ils soit possible de réprimer les fraudes de cette nature par des mesures législatives ; à leur avis, la liberté du commerce exige que tout négociant reste maître de la fixation du prix des marchandises qu'il offre à l'acheteur, c'est à ce dernier à apprécier si ce prix est ou non trop élevé. L'argument n'est pas sans réplique et des mesures sévères prises, contre des fraudes aussi éhontées, ne seraient pas le premier exemple d'entraves, mises par la loi, à la liberté commerciale dans un but de moralisation : les lois sur les beurres et les vins de raisins secs en sont des exemples, elles vont jusqu'à l'interdiction complète de la détention et de la vente des produits visés. Ce qui importe, avant tout, c'est de protéger le petit cultivateur et d'empêcher par tous les moyens que la crise pénible qu'il traverse ne se trouve accrue par la malhonnêteté de certains commerçants ; de ceux-là, il serait abusif de respecter la liberté commerciale, les autres, ceux qui sont honnêtes, ne souffriront nullement des obligations imposées par la loi, ils n'auront, au contraire, qu'à se féliciter de voir disparaître des fraudeurs qui jettent le discrédit sur la corporation tout entière et arrêtent l'extension de l'emploi des engrais industriels.

On dit bien : c'est au cultivateur lui-même à prendre ses précautions, à se défendre, instruisez-le, apprenez-lui la valeur des éléments fertilisants. En théorie, rien n'est plus séduisant, rien ne paraît plus facile, mais lorsqu'on professe depuis de longues années dans les campagnes, la pratique prouve que le cultivateur est extrêmement réfractaire aux notions scientifiques ; il se passera encore de nombreuses années avant que son esprit se soit pénétré de la définition et de la valeur des éléments qui composent l'engrais. Jusqu'à ce moment, faut-il le laisser voler impunément ?

Il ne suffit même pas, à notre avis, que des dispositions législatives interviennent dans le sens que nous indiquons; l'expérience montre, en effet, que le paysan est

absolument inapte à se défendre lui-même, il ne se décide presque jamais à intenter une action au fraudeur; si le résultat d'un procès lui apparaît éloigné et douteux, les frais, les ennuis, les dérangements lui sont au contraire connus comme certains. En présence de cette indifférence, il est nécessaire que la loi charge explicitement toutes les personnes compétentes (directeurs de stations agronomiques, professeurs d'agriculture, présidents des associations agricoles) de signaler les fraudes qui viennent à leur connaissance, aux magistrats des parquets, en invitant ceux-ci à faire procéder alors à la prise d'échantillons authentiques et à l'expertise, à poursuivre en un mot avec énergie l'application de la loi dès que sa violation semble manifeste. Il est désirable enfin de voir comprendre, par une addition aux lois existantes, les produits destinés à traiter les maladies des plantes; on arriverait alors à faire cesser l'exploitation des cultivateurs par la vente des produits qualifiés d'insecticides, de stimulants, germinateurs, cryptogamicides, etc.

La nouvelle loi belge est particulièrement intéressante en ce qu'elle donne en partie satisfaction aux desiderata que nous venons d'exprimer; elle est en tous les cas la plus complète que nous possédions à l'heure actuelle. Cette loi, relative à la falsification des engrais et des substances destinées à l'alimentation du bétail, fut promulguée le 21 décembre 1896; un arrêté royal du 8 mars 1897 précise les conditions de son application. D'après cette réglementation, le vendeur est obligé d'indiquer sur la facture la nature de la substance vendue et de garantir un minimum de matières albuminoïdes et de matières grasses; dans l'article 8 est prévu le cas où le prix de la substance vendue excède de plus d'un quart la valeur commerciale du produit, établie par l'expertise, en tenant compte de la mercuriale au moment de la vente. Cette loi oblige en outre le vendeur à désigner par leurs noms scientifiques, ou par leur appellation consacrée par l'usage, les substances anticryptogamiques, les insecticides et autres produits vendus comme utiles à la végétation et à indiquer sur la facture les quantités de chacune des substances qui entrent dans le mélange. Enfin l'arrêté royal du 8 mars 1897 prescrit une large publication de la loi, en particulier en février et septembre, époques auxquelles sont faits principalement les achats d'engrais et d'aliments concentrés pour le bétail.

II. — **Semences.**

La fraude sur les semences est peut-être plus grave encore que la fraude sur les engrais. Le Ministre de l'agriculture appelait en 1887 l'attention des professeurs d'agriculture sur les inconvénients considérables qui en résultaient : « L'agriculteur, disait-il, s'exposerait à voir ses espérances déçues s'il employait des semences impures ou ayant perdu leur faculté germinative, s'il confiait à son sol des semences infestées de spores de champignons parasites ou des graines fourragères altérées par des mélanges frauduleux ou empoisonnées de cuscute. Les conséquences de l'emploi des mauvaises semences ne consistent pas seulement dans la perte de la valeur des semences, le dommage est plus grand. Ces semences compromettent les résultats de la campagne ; or, une récolte manquée ou mal venue, c'est le travail d'une saison, d'une année souvent, perdu ; ce sont les frais de culture, de semailles, de fumure faits inutilement; c'est une année de fermage sacrifiée; enfin ce sont des champs envahis par les mauvaises herbes, et, par suite, des dépenses de culture supplémentaires qui grèveront d'autant la récolte de l'année suivante. Il suit de là, que la plus petite négligence sous ce rapport a des conséquences bien plus graves qu'on ne serait enclin à le croire au premier abord. Ainsi, que 5 pour 100 seulement des semences employées

par l'agriculture française soient de mauvaise qualité, mal choisies, ce n'est pas une perte sèche de 25 à 30 millions de semences qu'il faut compter, il faut quadrupler cette somme. »

L'adultération des graines, que l'agriculture est obligée d'acheter au commerce, est des plus faciles; en particulier les graines fines, d'une grande valeur, comme celles des prairies naturelles et artificielles, perdent rapidement leur faculté germinative; elles sont fréquemment mélangées de graines de mauvaises plantes et préparées de façon à présenter l'aspect et le toucher des meilleures semences; elles sont parfois enfin l'objet de falsifications au moyen de corps étrangers si habilement dissimulés que les plus habiles praticiens s'y laissent prendre. En 1893, une fraude de cette nature fut constatée, dans les départements de l'Allier et du Loiret en particulier, consistant dans l'addition de sable coloré à de la graine de trèfle dans une proportion de près de 25 pour 100. La justice a pu établir que 11 000 kilos de sable quartzeux, expédiés d'Italie, ont été vendus pour de la graine de trèfle.

M. Grandeau, dans des articles relativement récents, n'a-t-il pas signalé les agissements d'une maison dont le commerce consiste uniquement à vendre des semences mortes, ayant perdu leur faculté germinative et destinées à la falsification? Les affaires de cette maison dont le prospectus, d'un cynisme révoltant, est répandu partout à profusion, fait, paraît-il, de brillantes affaires; tout le monde a lu cette circulaire, véritable manuel du fraudeur de semences, dans laquelle la maison insiste précisément sur ce fait, que les graines vendues par elles sont *mortes*, *sans aucune germination*, etc.; elle est par suite inattaquable dans l'état actuel de la législation, il ne paraît même pas possible de l'atteindre directement puisqu'elle ne vend qu'à des intermédiaires qui savent parfaitement à quoi s'en tenir.

Pour l'examen de beaucoup de ces graines, pour déterminer leur véritable valeur, il faut des connaissances spéciales, se servir de la loupe, du microscope et disposer pour les essais à faire d'un outillage particulier. Ces difficultés sont telles que, dans plusieurs contrées, on a été amené à organiser de véritables bureaux de contrôle pour les semences, comme il en existe pour certaines marchandises pouvant être l'objet de fraudes très difficiles à découvrir.

La première station d'essai de semences fut fondée vers 1869 par M. Noblet à Tharandt; viennent ensuite la station de Zurich en 1876 et celle de Copenhague en 1879. La station de l'Institut agronomique de Paris fut créée en 1884 et complètement organisée seulement depuis le mois de janvier 1889; une nouvelle station vient d'être établie à l'École nationale d'agriculture de Montpellier. A l'heure actuelle, presque tous les pays possèdent des établissements de cette nature; une note de M. G. Zetterlund, directeur de la station d'Oribo, fait connaître que la Suède, à elle seule, en possède une vingtaine.

Ici encore, l'indifférence du cultivateur pour la défense de ses propres intérêts annihile, pour ainsi dire, tout ce qui a été tenté en sa faveur. M. Schribaux, directeur de la Station d'essais de semences de Paris, en cite un exemple bien net: les maisons, soumises au contrôle de la station, prennent à leur charge les frais d'analyse, de contrôle pour toute livraison d'au moins 5 kilos de chaque espèce; malgré cela, les cultivateurs ne font que très rarement usage de la facilité, absolument gratuite, qui leur est donnée de s'assurer si leurs semences sont irréprochables; 263 analyses de cette nature seulement figurent, pour l'année 1898, au compte des 12 maisons placées sous le contrôle de la station. Le même rapport constate que les syndicats ne font presque jamais procéder à l'examen des semences qu'ils livrent à leurs adhérents.

Des mesures législatives énergiques, analogues à celles qui sont demandées pour

les engrais, s'imposent donc aussi pour moraliser le commerce des grains. Nulle part ces lois n'existent; nous ne citerons que pour mémoire la loi anglaise du 1er octobre 1869 (Adulteration of Seeds bill) très incomplète et qui ne répond nullement aux nécessités actuelles.

La législation nouvelle devrait obliger le vendeur à garantir, sur facture, l'identité de la semence, sa pureté et son pouvoir germinatif, charger en outre les personnes compétentes d'exercer une surveillance attentive sur les semences exposées dans les magasins et sur les marchés, pour faire analyser gratuitement les échantillons suspects.

III. — **Aliments du bétail.**

Les résidus de certaines industries constituent pour l'alimentation du bétail une ressource précieuse; la valeur alimentaire de ces différents produits est très variable; ils sont souvent adultérés, les plus riches particulièrement, et une législation spéciale a semblé à certains États, tels que la Belgique et l'Angleterre, nécessaire pour sauvegarder les cultivateurs contre la fraude dont ils pourraient être victimes. En France, aucune mesure législative particulière ne régit encore le commerce des substances alimentaires pour le bétail; depuis longtemps, on réclame l'extension des prescriptions de la loi de 1888 sur la répression dans le commerce des engrais au commerce des aliments de nos animaux domestiques. Là encore, la falsification s'est donné libre carrière, rien n'échappe à son action néfaste; le son, par exemple, est additionné de terre, de plâtre et surtout de sciure de bois. Les farines sont adultérées par l'adjonction de farines de qualité inférieure ou de matières inertes telles que la craie, le plâtre, la poudre d'os, l'alun, la poudre de corrozo. En dehors même de toute addition de matières étrangères, les résidus industriels servant à l'alimentation des animaux s'altèrent presque toujours avec une assez grande rapidité; ils deviennent la proie de certains insectes ou acariens, ou se couvrent de moisissures qui peuvent les rendre toxiques. Il serait donc nécessaire d'ajouter, aux prescriptions législatives relatives aux falsifications, des obligations concernant l'état de conservation des produits en défendant la vente des produits altérés. Parmi ces résidus, les tourteaux de graines oléagineuses tiennent certainement la plus grande place; la France seule en consomme annuellement près de 400 millions de kilogrammes. Leur prix, peu élevé relativement à leur richesse en protéine et en matière grasse, en fait un complément précieux pour les rations de nos animaux domestiques. La falsification de ces produits est fréquente, soit par l'addition de matières inertes, soit par le mélange avec des tourteaux de moindre valeur et dont l'ingestion par les animaux est souvent de nature à produire des accidents. Il en est de même des tromperies sur le nom du tourteau et sur son mode d'obtention; par exemple, certains tourteaux de graines décortiquées sont parfaitement alimentaires; obtenus de grains en coques, ils sont vénéneux. L'analyse chimique est souvent impuissante à déceler ces fraudes et l'examen microscopique est indispensable. Il est à souhaiter que la loi sur les engrais soit appliquée aux tourteaux destinés à l'alimentation du bétail et que le vendeur soit mis dans l'obligation de garantir non seulement la teneur des tourteaux en éléments nutritifs, mais encore l'espèce, la variété, l'origine des graines ayant servi à sa préparation, les procédés d'obtention et la pureté. MM. Bussard et Fron, dans un récent et remarquable travail sur les tourteaux, estiment que la proportion des matières étrangères de toute nature ne doit pas dépasser 5 pour 100 pour les tourteaux provenant de grosses graines et 4 pour 100 pour ceux obtenus de petites graines; ces chiffres

correspondent à environ 2 et 3 pour 100 d'impuretés dans les graines ayant servi à la préparation du tourteau.

Jusque dans ces dernières années, l'Angleterre seule avait édicté une loi spéciale pour combattre la fraude des substances alimentaires pour le bétail; la loi du 22 septembre 1893 s'applique en effet non seulement aux matières fertilisantes mais aussi aux aliments concentrés du commerce. Cette loi oblige les vendeurs d'aliments concentrés du bétail (tourteaux, etc.) à garantir sur facture leur teneur centésimale en éléments nutritifs et notamment en substances azotées et grasses, et en outre l'absence des principes nuisibles pour le bétail. L'Act de 1893 précise les conditions de prélèvement des échantillons, de leur analyse et les poursuites auxquelles les infractions à la loi et l'adultération des produits donneront lieu. Sans préjudice des dommages-intérêts que les acheteurs peuvent réclamer, la loi frappe le vendeur d'une amende de 500 francs pour la première infraction, et de 1250 francs en cas de récidive. Un emprisonnement de six mois peut être encouru dans certains cas.

Cependant, par extension, la loi belge du 4 août 1890, autorisant le gouverneme n à réglementer et à surveiller la fabrication, le commerce et la vente des denrées alimentaires, pouvait s'appliquer également aux substances alimentaires pour le bétail. Elle a été remplacée récemment par la loi beaucoup plus complète du 21 décembre 1896.

L'obligation pour le vendeur d'indiquer sur sa facture, comme cela est demandé pour les engrais, l'origine et la nature de l'aliment, sa teneur en éléments nutritifs (protéine, graisse, hydrates de carbone), et le prix de ces éléments, serait le seul moyen de faire disparaître le commerce scandaleux de certains mélanges alimentaires tels que : lactina, provendes, farines diverses, etc.

IV. — **Denrées alimentaires.**

Si la réglementation du commerce des aliments destinés au bétail est digne de toute l'attention des savants et des législateurs, on a compris qu'une surveillance plus attentive encore était nécessaire dans le cas des denrées alimentaires pour l'espèce humaine.

L'ingéniosité des fraudeurs atteint ici ses dernières limites ; le produit étant vendu plus cher, le bénéfice qui résulte de la falsification est plus grand et tente plus de monde ; aussi n'hésite-t-on pas à introduire dans les aliments les substances les moins digestibles ou même les plus toxiques ; dans certains cas, la falsification n'a pas lieu seulement par l'addition d'une matière étrangère mais par la substitution totale de cette matière étrangère au produit primitif.

Il n'en est pas moins certain qu'une législation sévère et bien appliquée, la création d'inspecteurs préposés au prélèvement d'échantillons, l'analyse de ces prises dans des laboratoires spéciaux sont des dispositions de nature à ralentir le nombre et l'importance des falsifications.

En France, la fraude des denrées alimentaires est régie par l'article 423 du Code pénal qui a été étendu et complété par la loi du 27 mars 1851. Le 6 mai 1898, M. Méline présentait un projet de loi sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des denrées ; ce projet adopté en deuxième lecture par le Sénat a été renvoyé à l'examen de la Chambre. La loi comprend deux parties : la répression pénale des fraudes et les falsifications des denrées agricoles ; elle s'appliquera aux denrées agricoles ou utiles à l'agriculture comme les beurres, les vins, les engrais, les matières alimentaires pour les animaux. Les dispositions pénales y sont sévères ;

si la substance falsifiée ou corrompue est nuisible à la santé de l'homme et des animaux, l'emprisonnement devra être appliqué ; il sera de trois mois à deux ans et l'amende de 500 francs à 10.000 francs.

On peut dire que tous les États ont des lois plus ou moins sévères pour la répression des fraudes en matière de denrées alimentaires. Il ne paraît pas nécessaire d'en donner ici la nomenclature.

Il semble admis, et cela a fait l'objet d'une délibération lors d'un précédent Congrès, que le soin d'exercer la surveillance nécessaire, pour l'application de la loi, incombe d'une manière particulière aux administrations municipales. Cela a en effet été compris par les Conseils d'un très grand nombre de villes importantes d'Europe et d'Amérique qui ont décidé la création de laboratoires municipaux. On ne peut que souhaiter d'en voir se former de plus en plus.

Il y a lieu, à propos de denrées alimentaires, de dire quelques mots de la législation spéciale que beaucoup de pays ont appliquée à la répression des fraudes dans le commerce des beurres.

En France, la première disposition législative concernant la répression des fraudes commises dans la vente des beurres est la loi du 14 mars 1887. Elle fut abrogée 10 ans après et remplacée par la loi du 16 avril 1897. La circulaire détaillée du Ministère de l'agriculture, adressée aux préfets à la date du 13 février 1898 et relative à l'exécution de la loi, fait observer que la législation nouvelle ne se borne pas comme la précédente à punir le mélange frauduleux du beurre et de la margarine, elle tend à l'empêcher. Dans ce but, l'article 3 de la loi interdit à quiconque se livre à la fabrication, à la préparation ou à la vente du beurre, de fabriquer ou de détenir de la margarine ou de l'oléo-margarine. Le commerce de ces deux substances est soumis à des règles sévères, et des inspecteurs, nommés par le gouvernement, sont chargés de visiter les fabriques, les magasins, de prélever des échantillons dont l'analyse et l'examen sont faits par des experts dont la liste est arrêtée chaque année par le Ministre de l'agriculture. En 1894, M. Muntz, membre de l'Institut, professeur chargé de la direction des laboratoires de chimie à l'Institut agronomique, publie un mémoire indiquant les « procédés à suivre pour reconnaître la fraude des beurres par les matières grasses animales et végétales ». Les pénalités à appliquer aux contrevenants consistent en un emprisonnement de six jours à trois mois et une amende de 100 francs; l'affichage et la publication du jugement peuvent être ordonnés, la marchandise saisie. Un décret du 9 novembre 1897 portant règlement d'administration publique précise le mode d'application de la loi.

La loi hollandaise du 23 juin 1889 est analogue à notre loi française sur le même objet; elle est complétée par une ordonnance.

Le réglement du 10 septembre 1895 établit les méthodes d'analyse auxquelles peuvent être soumis les beurres du commerce en Italie et désigne les laboratoires chargés des expertises. Les agents des douanes sont autorisés à prélever des échantillons sur les beurres exportés pour les envoyer aux laboratoires chargés de les analyser. Ces agents peuvent entrer librement dans les fabriques de margarine, dans les fermes, dans les laiteries et visiter tous les établissements où l'on fabrique et vend du beurre.

La loi américaine interdit complètement la vente de la margarine.

L'Angleterre frappe la falsification d'amendes considérables.

La loi russe du 7 juin 1887 oblige, par son article 4, la margarine et les vases qui la renferment à être colorés par une couleur voyante qui jamais ne doit être jaune; la vente en est interdite dans les boutiques où le beurre des laiteries est mis en vente. Une nouvelle loi est en vigueur depuis les 8/20 avril 1891.

La loi danoise du 1er mai 1887, en vigueur depuis le mois de mai 1886, défend de vendre la margarine dans des vases semblables à ceux dans lesquels on vend ordinairement le beurre (Article 1er). Cette loi est particulièrement intéressante par les pénalités extrêmement sévères qu'elle édicte et qui peuvent aller jusqu'à une amende de 4000 couronnes; la falsification est *toujours* punie de prison avec le régime au pain et à l'eau; en cas de récidive, la répression peut aller jusqu'à six ans de travaux forcés.

La loi allemande du 12 juillet 1887 va même jusqu'à décrire les vases, les enveloppes et les étiquettes destinés à la margarine et la forme carrée des mottes. Une ordonnance ministérielle du 15 juillet 1898 prescrit l'inspection rigoureuse, répétée le plus souvent possible, des fabriques de beurre et de margarine, ainsi que des magasins où se trouvent ces produits.

Cet ensemble de mesures a eu un effet très efficace et l'on constate que le commerce du beurre s'est grandement moralisé.

V. — **Mesures internationales.**

Les différents congrès qui se sont occupés de la répression des fraudes des matières alimentaires et des substances utiles à l'agriculture ont reconnu que, si l'on veut arriver à une suppression aussi complète que possible des adultérations dont ces produits sont l'objet, il est nécessaire de ne pas se borner à une répression toute locale, celle-ci n'atteint généralement qu'une faible partie des vendeurs, lesquels ne sont presque toujours que des détenteurs momentanés, il faut frapper le producteur, l'auteur même de la falsification. Celui-ci pouvant se trouver dans un pays autre que celui où la matière falsifiée est vendue, est intangible dans l'état actuel de la législation; il est nécessaire, pour le punir, qu'il existe une convention internationale permettant de faire appliquer à un fraudeur les lois spéciales de son pays, même lorsque le produit falsifié par lui est vendu seulement dans un pays voisin. De là découle la nécessité de l'uniformité dans les méthodes d'analyses sous peine de courir le risque de voir déclarer bon dans un pays un produit considéré comme falsifié dans un autre, aussi bien pour les engrais que pour les semences et les produits alimentaires.

Un premier pas a été fait dans cette voie par l'uniformisation des méthodes dans différents pays; il suffirait que cette voie fût suivie par les différents États et qu'ensuite une commission internationale fixât définitivement les procédés d'analyses à employer.

C'est ainsi qu'en Allemagne le « Verbandlandwirthschaftlicher Versuchsstationen », en Amérique l' « Association of official agricultural chimist », en France le « Comité des stations agronomiques » sont parvenus à unifier les méthodes au point de vue national. Il en est de même en Belgique, en Italie et dans d'autres États. Mais tous ces codes nationaux ne se ressemblent pas et fournissent même souvent des résultats assez différents pour qu'une matière soit considérée comme conforme dans un pays et falsifiée dans le pays voisin.

VI. — **Conclusions.**

1° Les lois édictées dans les différents États, le développement des stations agronomiques, des laboratoires agricoles et municipaux, des stations d'essais de semences et des associations de cultivateurs ont eu une influence favorable sur la diminution des fraudes dans le commerce des denrées intéressant l'agriculture. Il apparaît cependant que ces institutions sont insuffisantes, à elles seules, pour atteindre complètement

le but désiré; il est nécessaire, pour y parvenir, que les lois qui régissent la matière soient revisées et complétées.

2° Ces lois devraient être générales et tendre à la répression de toutes les fraudes ou falsifications de quelque nature qu'elles soient, de tous les actes ayant pour but de tromper l'acheteur sur la qualité, la quantité ou la valeur de la chose mise en vente. Elles devraient s'appliquer aux plants et semences, à toutes les substances que l'homme emploie, soit pour son alimentation ou celle des animaux domestiques, soit pour exercer une action favorable sur le développement des végétaux et des animaux ou leur préservation contre les ravages des insectes ou des maladies. Le vendeur devra toujours être dans l'obligation de garantir sur la facture l'origine et la pureté du produit, sa teneur, en éléments utiles et d'une manière générale tout ce qui est de nature à établir sa valeur réelle.

3° Les lois devront prévoir la vente d'un ou plusieurs éléments utiles à un taux hors de proportion avec leur valeur réelle, d'après les mercuriales; l'acte ci-dessus sera considéré et puni comme une fraude lorsque la différence atteindra un taux à déterminer pour chaque produit en particulier.

La loi belge du 21 décembre 1896 marque un grand progrès, aux divers points de vue précédents, sur toutes les législations analogues.

4° Considérant que, dans la plupart des cas, le cultivateur hésite à se défendre lui-même, le Congrès estime qu'il serait nécessaire d'obliger les personnes, chargées de constater l'état des produits, à signaler les fraudes aux parquets et d'inviter ceux-ci à les poursuivre d'office lorsque la violation de la loi est manifeste.

5° Il est désirable qu'une entente internationale intervienne entre les différents États, tant pour l'établissement de mesures répressives communes que pour l'unification des méthodes analytiques et l'élaboration d'un code des falsifications des denrées alimentaires et des matières utiles à l'agriculteur, et que des rapports fréquents s'établissent entre les stations et les laboratoires agricoles des différents pays.

XII

CHAMPS D'EXPÉRIENCES ET DE DÉMONSTRATIONS PRATIQUES

PAR M. RENÉ BERGE

Ingénieur, agriculteur, membre du Conseil général de la Seine-Inférieure.

Le prodigieux développement des moyens de communication et la baisse générale des tarifs de transport, qui ont marqué les vingt dernières années de ce siècle, ont provoqué un bouleversement économique néfaste pour l'agriculture européenne. La

terre des nations anciennes, fatiguée par des siècles de production, venait tout à coup d'être mise en concurrence avec le sol vierge des pays neufs produisant presque sans frais et sans effort bien au delà des besoins de leur population. En même temps, par un fatal concours de circonstances, une des plus abondantes sources de richesses de notre pays, la vigne, qui occupait autrefois en France près de deux millions et demi d'hectares répartis entre 72 départements, se trouvait dévastée par un fléau jusqu'alors inconnu. En présence d'une situation aussi grave provoquant une crise qui frappait par contre-coup le commerce et l'industrie, tous les moyens devaient être mis en œuvre pour sauver l'agriculture et rendre la prospérité aux vastes régions que le phylloxéra menaçait de la ruine.

Il appartenait au législateur de soulager la terre écrasée d'impôts, et d'opérer les réformes économiques et financières capables de permettre à nos produits de lutter avec ceux de l'étranger dans des conditions moins désavantageuses. La tâche incombant à l'agronome et au viticulteur n'était pas moins importante : abaisser le prix de revient des récoltes et reconstituer les vignobles au moyen de plants inaccessibles au phylloxéra, ou d'une résistance éprouvée à la piqûre du terrible parasite.

Pour atteindre ce double but, il fallait déterminer les variétés de semences, les engrais et les amendements, les procédés et les méthodes de culture qui conviennent le mieux à chaque climat et à chaque type de terrain, rechercher les instruments aratoires avec lesquels on peut obtenir, suivant la nature du sol et les travaux à effectuer, les résultats les plus parfaits et les plus économiques, étudier les remèdes à appliquer contre les maladies des plantes, et les procédés de culture propres à favoriser dans les végétaux l'élaboration des principes utiles pour lesquels ils sont recherchés. Et de même, en ce qui concerne spécialement la vigne, après avoir reconnu tout le parti qu'il est possible de tirer des cépages d'origine américaine, il fallait reconnaître ceux qui s'accommodent le mieux des conditions dans lesquelles ils doivent être cultivés, car il n'existe pas, même parmi les variétés les plus méritantes, de plant-type universel qui convienne à toutes les contrées.

Le but des champs d'expériences est de faire toutes ces déterminations et toutes ces recherches.

Le domaine de l'expérimentation en agriculture est extrêmement vaste; c'est à l'expérimentation que l'art agricole doit les progrès qu'il a réalisés jusqu'à ce jour, et qu'il devra ceux que l'avenir lui réserve. Les champs d'expériences constituent l'un de ses plus puissants moyens d'investigation.

L'organisation de ces champs est une des principales attributions des stations agronomiques; en outre, beaucoup de champs d'expériences sont établis par les professeurs spéciaux et départementaux d'agriculture; un certain nombre sont installés dans les écoles pratiques; quelques-uns sont créés par les agriculteurs eux-mêmes.

Les ressources dont l'expérimentateur peut disposer sont précieuses, mais les résultats dépendent surtout de sa sagacité et de son habileté. Dans toute expérience, il faut rechercher avec soin les causes qui ont pu avoir une influence bonne ou mauvaise, et faire la part de chacune d'elles.

La juste appréciation des circonstances, nécessaire pour arriver à l'interprétation exacte des faits, exige des connaissances nombreuses et un esprit vraiment scientifique.

Mais il ne suffit pas que l'art agricole progresse pour un certain nombre de privilégiés; il ne suffit pas de déterminer pour chaque région dans les champs d'expériences les semences, les engrais, les cultures, les méthodes, les instruments, le

traitement des maladies, les cépages, qui donnent les meilleurs résultats; il faut encore faire connaître ces résultats à tous ceux qui peuvent en tirer profit, non seulement par les livres et les conférences, mais encore *par la vue*. C'est là le but des champs de démonstrations pratiques, véritables leçons de choses destinées à faire l'enseignement par les yeux, le seul qui peut convaincre la plupart des cultivateurs.

C'est la méthode employée par Franklin dans sa mémorable expérience destinée à montrer les bons effets du plâtre sur les trèfles.

Jusqu'en 1885, les conseils réitérés des ministres de l'agriculture engageant les professeurs départementaux à joindre à leurs leçons des démonstrations pratiques, avaient bien amené la création de quelques champs d'expériences et de démonstrations en dehors de ceux organisés par les écoles d'agriculture, par les stations agronomiques et par un petit nombre de particuliers.

Les circulaires ministérielles de M. Gomot des 19 et 24 décembre 1885 ont marqué une étape nouvelle dans le développement de ces institutions. Le parlement vota des crédits spéciaux pour les champs d'expériences et de démonstrations, et sous l'active impulsion de M. Tisserand, directeur de l'agriculture, un mouvement de progrès considérable s'est produit.

Il existe aujourd'hui bien peu de départements qui ne soient pas entrés d'une façon officielle dans la voie qui leur était tracée par le ministre. Presque tous ont créé un service spécial de champs d'expériences et de démonstrations et l'ont doté de subventions parfois fort importantes.

Ce n'est pas à dire que l'institution nouvelle n'ait rencontré à l'origine des difficultés provenant de l'esprit routinier de certaines régions; mais, sauf de rares exceptions, le progrès a triomphé partout, et les professeurs d'agriculture ont été récompensés de leurs efforts par les magnifiques résultats qu'ils ont obtenus.

Il existe aujourd'hui, en France, environ *cinq mille* champs d'expériences et de démonstrations. Il en existe aussi à l'étranger un très grand nombre, organisés sur le modèle des nôtres.

Les subventions accordées en 1899 par l'État aux départements, pour création et entretien de champs d'expériences et de démonstrations, se sont élevées à 121 57[illegible] francs, sur un crédit budgétaire de 170 000 francs. Les conseils généraux ont voté pour le même objet des crédits généralement égaux aux subventions accordées par l'État. Mais le total de ces subventions ne permet de se faire qu'une bien faible idée de l'argent qui a été consacré en France à la création des champs d'études et d'essais. Il faudrait y ajouter les dépenses faites par les Sociétés d'agriculture et les particuliers ainsi que les sommes énormes employées à la création et à l'entretien de pépinières d'expériences viticoles et des champs d'adaptation depuis l'invasion du phylloxéra.

Les circulaires de 1885 recommandaient la création d'un champ d'expériences au moins par département dépourvu de Station agronomique, et donnaient pour leur établissement des conseils qui ont été généralement suivis.

Pour les raisons que nous avons déjà indiquées, l'organisation des champs d'expériences doit être confiée à un expérimentateur habile, disposant de ressources de laboratoire et de fonds suffisants.

Le professeur départemental, assisté d'un aide, est naturellement désigné pour cette fonction. Les crédits nécessaires sont généralement fournis par l'État et le département, chacun y contribuant pour la moitié. Un laboratoire installé à peu de frais dans une maison ordinaire suffit à tous les besoins, lorsqu'il n'y a pas à proximité de Station agronomique.

Le champ destiné aux expériences est généralement loué ou acheté par le département. Sa superficie peut varier de 1 à 2 hectares. Le terrain doit être bien homogène dans toute son étendue et représenter par sa nature et sa fertilité les terres qui occupent la plus grande surface dans la région. L'analyse physique et chimique du sol ainsi que son origine géologique sont soigneusement déterminées.

Le champ d'expériences doit enfin être situé dans un lieu d'accès facile, autant que possible dans le voisinage d'une gare de chemin de fer, en prévision des conférences qui y seront données.

L'organisation des champs de démonstrations découle du but qu'ils ont à remplir. Ils sont destinés à vulgariser les vérités reconnues et les faits parfaitement acquis. Ils sont institués pour faire toucher du doigt aux cultivateurs les plus ignorants la possibilité d'accroître très notablement les rendements du sol, d'une manière pratique et économique. Il y aurait faute grave à instituer sur les champs de démonstrations des essais dont les résultats incertains pourraient laisser quelque doute ou quelque hésitation dans l'esprit des cultivateurs. Pour cette raison, il ne faut pas superposer des essais comportant des démonstrations distinctes : tels l'emploi des engrais et le choix rationnel des semences. Chaque démonstration doit être faite à part et porter sur un seul objet, afin qu'il ne puisse y avoir de doute sur la cause qui a provoqué la différence de rendements. Elle ne devrait comporter que deux parcelles : l'une consacrée à l'objet de la démonstration, l'autre restant comme témoin pour mettre en parallèle les pratiques usuelles du pays. Toutefois, il ne faut pas oublier que les variétés perfectionnées, à grands rendements, sont en général plus exigeantes que les variétés anciennes et qu'une démonstration portant sur les semences, faite dans un terrain insuffisamment engraissé, ne donnerait que de mauvais résultats.

Pour se rapprocher autant que possible des conditions ordinaires de la culture, il est bon de donner aux champs de démonstrations une étendue aussi grande que possible; les déductions tirées des résultats obtenus sur des parcelles trop petites n'entraînent pas la conviction des cultivateurs. Suivant l'étendue moyenne des propriétés dans le pays et la nature des cultures mises en démonstration, la superficie du champ de démonstrations ne devrait pas descendre au-dessous d'un demi-hectare ou d'un hectare

Les champs de démonstrations doivent être aussi multipliés que possible ; il devrait y en avoir dans chaque canton, et, en tout cas, dans chaque département, au moins autant qu'il y a de natures différentes de terrains.

Tel procédé qui fait merveille en plaine ne vaut plus rien dans les vallées ou sur les coteaux, telle semence qui donne des rendements extraordinaires dans certains sols se montre inférieure aux semences locales dans d'autres régions, tel cépage recommandable pour certains terrains perd toute valeur dans un autre sol ou sous un climat différent.

Les champs de démonstrations doivent comme les champs d'expériences être établis sur un sol bien homogène, ayant reçu depuis plusieurs années, dans toute son étendue, les mêmes cultures et les mêmes engrais et représentant par sa nature, son état d'engraissement et sa fertilité, les terres qui dans la contrée occupent la plus grande surface. Ils doivent également être d'un accès facile, et ils seront signalés au public par des écriteaux permanents indiquant la nature des essais.

L'organisation des champs de démonstrations n'entraîne pas à des dépenses considérables. Le service de ces champs doit être placé sous la direction du professeur départemental d'agriculture qui organisera des visites publiques et fera des conférences sur le terrain.

Le propriétaire ou le fermier qui consent à l'établissement d'un champ de démonstrations sur ses terres doit s'engager : 1° à fournir gratuitement le terrain du champ de démonstrations, le fumier de ferme pour les parties du champ où il en sera fait usage, les attelages et la main-d'œuvre nécessaires pour les travaux à effectuer.

2° A se conformer scrupuleusement aux instructions qui lui seront transmises pour tout ce qui concerne l'établissement, l'entretien, la surveillance et la récolte du champ.

3° A laisser prélever sur la récolte les échantillons destinés aux analyses, études, expositions... etc., qui seront jugées utiles.

La fourniture des semences sélectionnées et des engrais chimiques sera faite gratuitement par le service des champs de démonstrations, ainsi que l'analyse du sol, celle des engrais, et l'examen des semences au point de vue de leur puissance germinative. Les produits du champ de démonstrations, sauf les réserves stipulées plus haut, seront entièrement abandonnés au propriétaire du champ et il lui sera alloué en outre une indemnité destinée à compenser les frais supplémentaires et le dérangement occasionnés par l'établissement, l'entretien et la récolte du champ de démonstrations.

Nous trouverons plus loin, à propos de la Côte-d'Or, un exemple d'organisation de champs d'expériences et de démonstrations spécialement destinés à la culture de la vigne.

Voyons donc maintenant d'une manière succincte, sans entrer dans le détail de l'organisation adoptée dans chaque département, afin d'éviter des redites, comment fonctionnent les champs d'expériences et de démonstrations installés jusqu'à ce jour. Cela nous permettra de nous rendre compte de l'extension considérable qu'ils ont prise et de l'importance des résultats qu'on peut en attendre.

Dans le département de l'Ain, les champs de démonstrations fonctionnent depuis 1888 ou 1889. Ils reçoivent une subvention totale de 3 250 francs, fournie moitié par l'État et moitié par le département. Le nombre de ces champs s'élève à une soixantaine. Il y avait dans le pays, à l'origine, de telles préventions contre l'emploi des engrais chimiques, qu'il était fort difficile de trouver des cultivateurs disposés à donner un morceau de terre pour établir un champ de démonstrations. La méfiance des cultivateurs tenait d'une part aux fraudes dont ils avaient été victimes et, d'autre part, à l'ignorance dans laquelle ils se trouvaient relativement à l'emploi de ces engrais. Ceux qui en essayaient basaient leur choix sur le prix plutôt que sur la nature de la matière qui leur était offerte. C'est ainsi qu'ils préféraient, dans tous les cas, le superphosphate au nitrate de soude parce que le premier coûte bien moins cher que le second. De plus, la conviction s'était répandue que l'usage prolongé des engrais ruinerait la fécondité du sol. Aujourd'hui dans l'Ain, les demandes des cultivateurs désireux de voir établir sur leurs terres un champ de démonstrations sont tellement nombreuses qu'on ne peut donner satisfaction à tout le monde avec les ressources limitées dont on dispose. On change d'ailleurs, chaque année, le titulaire du champ, pour organiser des démonstrations dans les communes plus éloignées, où l'engrais chimique n'est pas encore suffisamment connu. Comme résultats acquis, on peut dire que les engrais du commerce sont maintenant utilisés en plus ou moins grande abondance partout dans le département. Dans les Dombes, pays de grande culture à céréales et d'étangs desséchés, les engrais phosphatés les plus employés sont les scories de déphosphoration. Elles sont également très appréciées en Bresse. L'azote est le plus souvent demandé au nitrate de soude, quelquefois au sulfate d'ammoniaque, dans les Dombes. Lapotasse est fournie plutôt par le sulfate de potasse, mais

il y a actuellement une tendance marquée à employer la kaïnit à cause de son bas prix.

Le service des champs de démonstrations a été organisé dans les Alpes-Maritimes en 1894. Ici, la vulgarisation de l'emploi des engrais commerciaux a été très rapide, ainsi que la propagation des semences sélectionnées. Les démonstrations portent maintenant davantage sur l'emploi des insecticides, les meilleurs procédés de greffage, l'adaptation des différents porte-greffes en terrain très calcaire, l'affinité des cépages locaux pour certains porte-greffes, etc.... Un exemple très net de l'heureuse influence des champs d'essais est fourni par la commune de Sospel. Les prairies naturelles irriguées occupent dans le pays une grande surface. On leur appliquait autrefois, tous les deux ans, du fumier que l'on faisait venir à grands frais de Menton, distant de 22 kilomètres. A la suite d'expériences faites chez M. le sénateur Borriglione, les intéressés ont à peu près tous délaissé le fumier pour les engrais chimiques; d'où diminution considérable des frais de fumure et augmentation sensible des rendements, par suite de l'application d'une formule rationnelle.

Les champs d'essais de l'Ariège ont mis en évidence l'efficacité des superphosphates, particulièrement sur les pâturages pyrénéens, et le bénéfice que la culture peut retirer de la substitution de la pomme de terre « Institut de Beauvais » aux variétés locales. Sur plusieurs points du département, on a vu les rendements en blé passer de 8 à 20 hectolitres à l'hectare avec une dépense d'engrais de 90 à 120 francs. C'est le blé de Bordeaux, sélectionné dans le département même, qui donne les meilleurs résultats.

Il est également à noter que dans le champ d'expériences de Montgauzy d'une contenance de 3 hectares, les restitutions sont faites depuis quinze ans exclusivement par les engrais chimiques, sans apport de fumier ni d'humus, et que les rendements constatés par M. Soula sont de plus en plus élevés.

Dans l'Aube, il y a un champ d'expériences viticoles par canton. Ces champs sont établis sous le contrôle des municipalités avec les crédits du service phylloxérique. Le professeur départemental n'intervient que pour la fourniture des plants de vignes et les instructions à donner. Un grand nombre d'expériences ont été faites dans ces champs, dont le sol a été soigneusement analysé. Ils contribuent d'une façon active à la reconstitution du vignoble.

Dans l'Aveyron, un crédit total de 2000 francs permet de réaliser, chaque année, cent cinquante à deux cents expériences portant sur huit ou dix sujets différents. Les cultivateurs désireux de faire un champ de démonstrations sur leurs terres reçoivent une circulaire donnant toutes les indications propres à les guider dans leurs essais, et un questionnaire à remplir, qu'ils doivent renvoyer au professeur départemental. Les expériences ont porté principalement sur la culture des céréales, des pommes de terre, du melon, du chêne truffier, du pommier, du *Polygonum*, du *Lathyrus sylvestris*, sur la destruction de la cuscute par le sulfate de fer et sur le traitement du *Phytophtora infestans*.

L'organisation des champs d'expériences dans l'Aude remonte à 1890. Ces champs ont pris aussitôt une importance considérable. Des centaines d'expériences ont été faites sur l'efficacité des sels de cuivre contre les maladies cryptogamiques de la vigne, sur les différents systèmes de taille, sur la culture du pommier, des prairies, de la truffe, ainsi que sur les divers procédés de destruction de la cochylis et de la pyrale.

Nulle part, la distinction entre les champs d'expériences et les champs de démonstrations n'est mieux établie que dans les Bouches-du-Rhône. Ce département possède deux champs d'expériences, l'un à Arles, et l'autre à Aix, plus une vingtaine de

champs de démonstrations. Chacun des champs d'expériences a un budget particulier de 3000 francs; un budget égal est réservé à l'ensemble des champs de démonstrations. Le champ d'expériences d'Aix a une surface de 130 ares; il est loué par le département 860 francs par an. Celui d'Arles contient 150 ares et est loué 600 francs. Dans le prix de location est compris le logement du gardien. Il y en a un attaché à chaque champ; il est chargé de l'installation et de la surveillance des cultures. Les gardiens sont payés chacun 90 francs par mois. Les champs d'expériences sont consacrés à l'étude des cépages américains, aux essais viticoles et aux expériences culturales diverses. Ils ont rendu d'énormes services pour la reconstitution du vignoble dans les sols calcaires si développés des Bouches-du-Rhône.

Pour l'établissement des champs de démonstrations, le préfet invite les maires à rechercher dans leurs communes un cultivateur désireux de mettre à la disposition du département un champ de 1 hectare environ, facilement accessible, et voulant bien s'engager à exécuter les travaux qui lui seraient désignés. Le département fournit gratuitement les semences sélectionnées et l'engrais chimique ; le cultivateur conserve sa récolte.

Le professeur départemental est chargé, dans la suite, de faire parvenir au cultivateur toutes les instructions nécessaires et de visiter les champs, ainsi que de faire une conférence dans chaque commune où un champ de démonstrations est organisé.

Le rôle des champs de démonstrations a eu dans les Bouches-du-Rhône une importance capitale pour la vulgarisation des engrais chimiques, à peine connus il y a dix ans, et aujourd'hui utilisés dans toutes les communes.

Dans la Charente, les champs d'expériences proprement dits sont confiés aux instituteurs. Il y a en plus des champs d'essais et d'adaptation.

Le département du Cher renferme 28 champs de démonstrations de 50 ares chacun, consacrés en majeure partie à la culture de la vigne. La reconstitution du vignoble est en outre puissamment aidée par plus de 50 syndicats viticoles qui propagent activement les meilleurs cépages et dont le budget annuel dépasse 50000 francs.

En Corse, il y a deux champs de démonstrations : un à Bastia, l'autre à Sartène, dépendant des chaires spéciales d'agriculture de ces deux arrondissements.

Les essais portent sur le ricin, la luzerne, le blé, l'orge, les prairies. Il y a en plus 8 champs de démonstrations établis par des particuliers pour propager l'emploi des scories.

Les semences employées en Corse n'ont pas varié de mémoire d'homme ; elles sont pour la plupart dégénérées aujourd'hui.

Le budget des champs d'expériences et de démonstrations de la Côte-d'Or s'élève à 12000 francs, fournis moitié par l'État et moitié par le département.

Ce budget a alimenté, en 1899, 6 champs d'expériences et de recherches, 71 champs de démonstrations ayant pour objet la culture des blés, 40 consacrés à la culture de la pomme de terre, 31 à l'étude de l'influence des engrais et particulièrement du nitrate de soude sur la vigne.

En dehors du service spécial des champs d'expériences et de démonstrations, il existe un service très important d'études viticoles qui fonctionne sous le nom de Comité central de vigilance et d'études viticoles de la Côte-d'Or.

Ce comité a rendu les plus grands services au département.

Le total des subventions qui lui furent accordées en 1896 s'élevait à environ 65000 francs sur lesquels un peu plus de 23000 francs étaient alloués par le département et le reste par l'État.

Le comité est présidé par M. Magnien, professeur départemental, et le service est

placé sous la direction de M. le sous-préfet de Beaune. Les bureaux sont installés à la sous-préfecture. L'ensemble des travaux accomplis par le comité constitue une œuvre des plus considérables.

Afin d'élucider les différentes questions relatives à la reconstitution du vignoble, des champs d'expériences et d'adaptation de trois sortes ont été organisés :

1° Des champs d'expériences proprement dits, pour l'étude de la résistance des porte-greffes et de leur affinité pour les principaux cépages de la Côte-d'Or;

2° En sols présentant une forte richesse en carbonate de chaux, des champs d'adaptation pour l'essai des hybrides et des plants calcicoles;

3° En sols faciles, des champs de démonstrations pour vulgariser les procédés les plus pratiques et les plus économiques au point de vue de la régénération du vignoble.

Ces divers champs sont au nombre de 35, répartis entre tous les arrondissements. Les travaux nécessités par les champs d'expériences, d'adaptation et de démonstrations sont rétribués par une subvention annuelle dont le taux est fixé à 7 francs par are et moyennant laquelle les personnes chargées de l'entretien des champs sont tenues de faire la vendange et généralement tous les travaux que le comité juge nécessaires, notamment d'appliquer contre les affections cryptogamiques six traitements à l'aide de matières fournies gratuitement à cet effet.

Les dépenses résultant de traitements complémentaires, si le comité juge utile d'y faire procéder, ainsi que les frais de défoncement s'il y a lieu, les frais d'emballage et les dépenses autorisées par le comité (acquisition d'échalas, écriteaux, fil de fer...), sont payés à part.

Pour l'attribution de la récolte on considère 3 cas :

1° Lorsque le terrain est mis à la disposition du comité par le propriétaire qui exécute lui-même ou fait exécuter tous les travaux, la récolte lui appartient.

2° Si le terrain est fourni gracieusement par la commune, la récolte lui revient et l'indemnité est donnée au vigneron.

3° Si le terrain est loué au comité qui le fait exploiter lui-même par un vigneron, la récolte est vendue. Si le produit est supérieur aux frais d'entretien du champ, le vigneron profite de la différence, le propriétaire n'a jamais que son fermage à toucher.

Avant l'apparition du phylloxéra, en 1878, il y avait 35000 hectares de vignes dans la Côte-d'Or. En 1898, ce chiffre était tombé à 23000 hectares. Jusqu'en 1896, on a fait beaucoup de traitements par le sulfure de carbone, mais déjà la surface replantée en vignes américaines pendant cette année atteignait près de 1800 hectares, et, depuis, la reconstitution du vignoble par les cépages américains a pris une très grande extension.

Les allocations de l'État pour le traitement au sulfure de carbone, désormais délaissé, n'avaient donc plus grande raison d'être, et les subventions attribuées par le Conseil général pour la reconstitution du vignoble par les cépages américains greffés ne constituaient plus qu'un secours illusoire pour les viticulteurs, en raison du grand nombre de pieds de vignes plantés chaque année. Aussi, le comité jugea-t-il que ces allocations pouvaient être suspendues. Il concentra dès lors son activité sur les recherches entreprises dans les champs d'expériences et d'adaptation, particulièrement sur les parasites et les maladies cryptogamiques de la vigne, sans négliger l'œuvre de vulgarisation par les concours de greffage, les conférences et les expositions, qu'il avait entreprise. Une subvention annuelle de 12000 francs suffit aujourd'hui à ses besoins.

Le service des champs d'expériences d'Eure-et-Loir est placé sous la direction du professeur départemental secondé par une commission qui recherche à la fois les essais les plus utiles à entreprendre, et les cultivateurs les plus aptes à les mener à bonne fin. Depuis 1886, époque à laquelle remonte cette organisation, 440 expériences ou démonstrations ont été entreprises pour propager l'emploi des engrais et des meilleures variétés de semences. Des expériences et des démonstrations ont été instituées, en outre, sur l'alimentation du bétail. Le compte rendu des expériences est publié chaque année, accompagné, lorsque cela est utile, par de nombreuses photographies.

Dans la Haute-Garonne, les champs d'expériences ont montré que les superphosphates convenaient mieux aux terres du pays que tous les autres engrais phosphatés.

Le département de l'Hérault s'est signalé dans l'œuvre de la reconstitution des vignobles d'une façon particulièrement remarquable.

Des 180000 hectares que possédait autrefois ce département, il ne restait en 1888, comme anciennes vignes, que 3330 hectares. En 1895, son vignoble était remonté à 160369 hectares; il dépassait, en 1898, son ancienne étendue.

Les expériences entreprises dans le Gers ont mis en lumière le grand avantage que l'on aurait à utiliser le sable des landes à la production des topinambours, dont la végétation et la maturation, beaucoup plus tardives que celles de la pomme de terre, sont moins entravées par la sécheresse de l'été.

Un tiers des champs de démonstrations du département d'Ille-et-Vilaine sont consacrés à l'horticulture et deux tiers aux démonstrations agricoles proprement dites. Leur influence sur la vulgarisation de l'emploi des engrais est très appréciable.

Dans quelques départements, parmi lesquels celui de la Loire, les subventions destinées aux champs d'expériences et de démonstrations sont réparties entre les associations agricoles. Dans la Loire, les expériences ont porté particulièrement sur l'étude du black-rot et elles ont permis de fixer la méthode de traitement à employer contre cette maladie.

L'organisation des champs d'expériences et de démonstrations dans le département du Loiret remonte à l'année 1887. L'initiative de la création de ces champs avait été prise par le département dès le mois d'avril 1885. Un projet fut soumis à cette époque aux associations agricoles et, au mois d'août 1887, le conseil général décidait que le cinquième des subventions allouées à ces associations devrait être consacré à la création des champs de démonstrations. De 1886 à 1892, 351 champs furent ainsi créés. En 1892, 7 champs de démonstrations permanents furent organisés avec le concours des communes. Le résultat de ces efforts a été de propager d'une façon très active l'emploi des engrais et des meilleures semences.

La pépinière départementale du Loiret, véritable champ d'expériences et d'adaptation pour la vigne, ainsi que le champ de démonstrations qui lui est annexé, méritent une mention particulière. La pépinière fut créée en 1882, sur la demande du comité d'études viticoles et de vigilance contre le phylloxéra de l'arrondissement d'Orléans, qui prévoyait déjà tout le profit que la viticulture pourrait tirer de la connaissance approfondie des vignes américaines. Le but que se proposait le comité était de déterminer quels cépages porte-greffes ou producteurs directs pourraient résister au phylloxéra dans le sol du département et sous son climat.

La pépinière fut installée dans un terrain d'accès facile, d'une superficie de 2 hectares, situé à proximité d'Orléans sur la route d'Olivet. Dès le printemps de l'année 1883, on commençait les plantations, et bientôt 20000 boutures étaient mises en place représentant 200 variétés différentes de cépages américains. La pépinière est divisée

en 17 parties qui forment autant de champs d'expériences distincts. Les frais d'installation se sont élevés à 7000 francs ; 4000 francs ont été payés par l'État et 3000 francs par le département. La pépinière a un budget spécial qui s'élève à 2500 francs par an. Parmi les collections intéressantes qui s'y trouvent, on peut citer celle de 30 cépages des grands crus de France greffés sur huit porte-greffes.

A la pépinière départementale a été annexé, en 1885, un champ de démonstrations établi sur un terrain situé à proximité. Le champ de démonstrations a une superficie de 1 hect. 30, il est consacré à l'étude comparée de la reconstitution des vignobles suivant les méthodes par les producteurs directs et par les porte-greffes. Les nombreux essais effectués avec le plus grand soin par le professeur départemental ont montré, là comme ailleurs, la supériorité des plants greffés avec les vignes du pays sur les cépages utilisés comme producteurs directs. Ils ont servi à déterminer les variétés les plus résistantes, les plus productives et donnant le meilleur vin dans les terres du Loiret. On peut dire que toute la région du centre de la France a bénéficié des résultats de ces expériences. La pépinière départementale a servi, en outre, à créer, par ses dons annuels de boutures, 162 pépinières communales sur lesquelles 130 existent encore aujourd'hui. Le nombre total des boutures distribuées gratuitement ou vendues par la pépinière à ce jour dépasse 1 200 000. Enfin, la pépinière a fourni les éléments nécessaires à la création de 652 écoles de greffage dans le Loiret.

Les champs de démonstrations de la Lozère sont spécialement consacrés à la vulgarisation de l'emploi des engrais chimiques. Sous le rude climat du pays, les semences étrangères ne donnent généralement pas de bons résultats, à l'exception toutefois des pommes de terre dont les meilleures variétés commencent à se propager.

La création des champs d'expériences et de démonstrations a rendu d'énormes services dans la Marne. La Champagne pouilleuse en particulier, avec ses terres éloignées des villages n'ayant jamais reçu de fumier et valant à peine 10 à 20 francs l'hectare, est devenue, par l'emploi des engrais, un des pays les plus riches de la France. On y voit communément des terres jadis incultes donner avec l'emploi de 3 à 4 quintaux de superphosphates un rendement de 12 à 15 quintaux de seigle à l'hectare.

Les champs de démonstrations établis dans la Haute-Marne sont au nombre d'environ 300 chaque année. Ils ont pour objet la culture des céréales, de la vigne, des prairies, des pommes de terre, des betteraves, de l'osier, de la navette, du maïs-fourrage, etc. L'examen du tableau suivant, sur lequel sont consignés les chiffres d'affaires en engrais et semences améliorées du syndicat central agricole de la Haute-Marne depuis onze ans, montre l'heureuse influence des champs de démonstrations dans le département. Ce tableau porte en regard du millésime de l'année le chiffre d'affaires en francs du syndicat.

En 1889	22,717 fr. 70
1890	37,457 fr. 65
1891	51,322 fr. 10
1892	74,710 fr. 40
1893	185,118 fr. 90
1894	207,177 fr. 35
1895	137,464 fr. 50
1896	147,166 fr. 25
1897	167,898 fr. 50
1898	199,931 fr. 75
1899	238,111 fr. 70

En 1898, le syndicat a réparti entre 734 membres environ 3120 tonnes d'engrais; en 1899, 850 adhérents en ont consommé près de 3800.

Dans le département de Meurthe-et-Moselle, un crédit total de 6000 francs alloué moitié par le département, moitié par l'État, permet d'organiser chaque année une centaine de champs d'expériences et de démonstrations, dont l'emplacement change tous les trois ans. Ces champs sont dirigés par des cultivateurs et des instituteurs. La publication des rapports est accompagnée d'une façon très heureuse par des notices sur les diverses variétés de semences, sur l'emploi et sur le prix des engrais du commerce.

Quelques essais faits dans le Morbihan sur les vignes chinoises et japonaises n'ont pas donné grand résultat.

Les champs d'essais ont fait apparaître l'heureuse influence des engrais phosphatés sur les terres du Pas-de-Calais; l'augmentation des rendements a dépassé toute attente dans le rayon de Saint-Pol et les effets les plus merveilleux ont été obtenus dans la création des prairies. Les 350 champs d'essais du département sont consacrés à la culture des céréales, des betteraves industrielles et fourragères, des pommes de terre, du tabac, de l'œillette, du lin, du chanvre, de l'osier, etc.

Dans le Puy-de-Dôme, la multiplicité des champs d'expériences et de démonstrations est rendue nécessaire par la variation des climats suivant l'altitude, et la diversité de la nature du sol. La superficie totale des champs d'expériences et de démonstrations est de 25 hectares. Le crédit qui leur est affecté est de 300 francs.

Dans la Sarthe, une importante pépinière pour les vignes américaines a été créée au Mans, au commencement de l'invasion du phylloxéra, et une dizaine d'autres pépinières moins importantes ont été établies dans les terrains des divers étages géologiques du vignoble, pour servir de champs d'essais et d'adaptation. Grâce à ces précautions, le département a peu souffert de la destruction des vignes phylloxérées en raison de la rapidité de la reconstitution du vignoble.

De nombreux champs d'expériences et de démonstrations, environ une centaine, ont été organisés, en outre, pour vulgariser l'emploi des semences sélectionnées et des engrais. Des essais assez nombreux, mais peu concluants, ont été faits aussi sur le *Botrytis tenella*. Des expériences très complètes sur la production du chanvre ont permis de déterminer l'engrais le mieux approprié à cette culture dans les terres du pays, en vue d'obtenir la filasse la plus belle et la plus abondante. On a trouvé que l'acide phosphorique devait être fourni par les scories préférablement aux autres engrais phosphatés, et que le fumier devait toujours être remplacé par du nitrate de soude. L'emploi de la potasse n'est indiqué que dans les sols absolument dépourvus de cet élément.

La plus grande partie des 60 champs de démonstrations, établis dans les Pyrénées-Orientales, est consacrée aux cultures fruitières qu'il est désirable de voir multiplier.

Dans peu de départements la reconstitution du vignoble par les plants américains a été aussi rapide que dans le Rhône, et il est certain que cet heureux résultat doit être attribué en très grande partie aux champs d'expériences et d'adaptation. Sur 35000 hectares de vigne environ que compte le département, il y en avait déjà 15000 replantés en cépages américains en 1895 ; il est permis d'espérer que l'on ne conservera bientôt plus que le souvenir des surfaces où la vigne a été détruite par le phylloxéra. Une mission spéciale, chargée de rechercher les moyens de combattre le Black-rot dont l'apparition subite venait tout à coup menacer la reconstitution du vignoble, établit un champ d'expériences pour le traitement de cette maladie au centre d'invasion du fléau, à Ecully, et ne tarda pas à reconnaître les bons effets du

traitement aux sels de cuivre. Notons également, dans ce département, l'existence de 110 champs de démonstrations consacrés aux engrais et aux semences améliorées.

Dans la Haute-Saône, le service des champs d'expériences et de démonstrations fait de sérieux efforts pour propager la culture de la betterave industrielle.

L'emploi des engrais chimiques vulgarisés par les champs de démonstrations s'accroît en Saône-et-Loire dans des proportions considérables, et les rendements s'élèvent d'une façon remarquable.

Quatre champs d'expériences permanents ont été successivement établis dans la Savoie, à raison de un par arrondissement. Ces champs, d'une superficie variant de 30 ares à 1 hectare, ont servi aux démonstrations et aux expériences pratiques les plus importantes pour le département. Les principaux essais ont eu pour objet la culture du blé, de la pomme de terre, du maïs-fourrage, des légumineuses, des prairies naturelles, de la vigne et l'emploi des engrais chimiques. Ces champs ont également servi à faire connaître et apprécier les instruments perfectionnés inconnus dans le pays : charrues Brabant doubles, semoirs, houes-bineuses, pulvérisateurs, etc.

Mais depuis quinze ans que ces champs ont été créés, ils ont reçu des quantités si considérables d'engrais complémentaires, qu'aujourd'hui ils ne se trouvent plus dans les conditions ordinaires de la pratique agricole et ne peuvent plus être utilisés pour les démonstrations relatives aux engrais. L'organisation existante semble avoir donné tous les heureux résultats qu'on pouvait en attendre, mais il est nécessaire de la compléter maintenant par l'organisation de véritables champs de démonstrations.

Les champs d'expériences et de démonstrations du département de la Seine ont plus particulièrement porté sur l'épuration terrienne des eaux vannes et l'utilisation agricole des eaux d'égout. Un rapport spécial consacré à cette étude est présenté à la cinquième section du Congrès.

La création des champs de démonstrations du département de la Seine-Inférieure remonte à 1886; mais bien avant cette époque, des champs d'expériences avaient été mis en œuvre par la Société centrale d'agriculture du département. Le service des champs de démonstrations fut confié, avant la création de la chaire départementale d'agriculture, au savant directeur de la Station agronomique de Rouen, secondé par les professeurs d'agriculture spéciaux de la Seine-Inférieure. De très nombreux essais ont été faits par le service des champs d'expériences et de démonstrations sur l'emploi des semences sélectionnées et des engrais chimiques, sur l'alimentation rationnelle du bétail, la création et l'entretien des herbages, la destruction des sanves, l'emploi des marcs de pommes et de poires dans la ferme, etc., toutes recherches dont l'agriculture locale a su tirer un réel profit. — Les champs d'essais et de démonstrations de la Seine-Inférieure sont divisés en deux catégories.

1° La première catégorie comprend les champs, destinés aux essais et démonstrations de longue durée (assolements), qui sont établis à poste fixe pour une période de 6 ou 8 ans; ces champs ne sont entretenus qu'en nombre restreint, à raison de 1 par arrondissement.

2° Dans la seconde catégorie rentrent tous les champs dont les essais et démonstrations ne portent que sur une culture; leur emplacement change chaque année, afin que leur enseignement passe sous les yeux du plus grand nombre. Ces champs sont aussi multipliés que possible et répartis uniformément dans le département.

On constate, dans le département de Seine-et-Marne, que la reconstitution du vignoble fait de réels progrès sous l'impulsion des champs d'expériences et d'adaptation, ainsi que des écoles de greffage.

Les résultats obtenus pa les nombreuses expériences exécutées dans les champs

d'expériences et de démonstrations de Seine-et-Oise sont mis en relief par les tableaux qui figurent à l'Exposition universelle. Le tableau graphique comparatif des rendements moyens du blé à l'hectare et de la consommation des engrais chimiques dans le département, fait ressortir d'une façon frappante la corrélation des deux phénomènes, en même temps qu'il témoigne de la marche rapide des agriculteurs de Seine-et-Oise dans la voie du progrès.

Les champs d'expériences et de démonstrations des Deux-Sèvres sont organisés sans subvention départementale par la Société d'agriculture et le Comice agricole de Niort. Les efforts du département ne portent que sur la reconstitution du vignoble; cette œuvre est en bonne voie malgré les difficultés que présentent les terrains généralement calcaires du département.

En Vendée, des champs d'expériences sont organisés par l'Ecole d'agriculture de Pétré à l'aide d'une subvention de l'État. Des champs de démonstrations sont créés chaque année par les comices agricoles qui reçoivent pour cela une subvention départementale et, en troisième lieu, la chaire d'agriculture organise une quarantaine de champs de démonstrations avec un crédit de 1000 francs qui lui est fourni par l'État. La Vendée compte en plus deux pépinières de vignes américaines.

Dans la Vienne, la reconstitution du vignoble secondée par les pépinières d'essais et d'adaptation est encore excitée par la plus-value du vin fait avec le raisin des vignes nouvelles. Les vins blancs qui valaient 10 à 15 francs l'hectolitre se vendent aujourd'hui 25 et 30 francs; les vins rouges qui se vendaient de 20 à 25 francs trouvent facilement preneur à 40 et 50 francs.

Le Conseil général de l'Yonne n'accorde de subvention que pour l'organisation d'essais relatifs à la culture de la vigne, qui est d'ailleurs la plus importante et la plus intéressante de toutes celles du département. Les sommes votées sont consacrées à la création de vignes d'expériences et à des essais de traitement des maladies cryptogamiques. L'étendue du vignoble avant l'invasion du phylloxéra était de 36 420 hectares; elle est aujourd'hui d'à peu près 27 000 hectares. La reconstitution du vignoble fait de rapides progrès dans le département.

Il est naturellement impossible de déterminer exactement la part qui revient aux champs d'expériences et de démonstrations dans la diffusion de la science agronomique. Nous avons vu, dans les pages qui précèdent, l'influence des champs d'expériences et de démonstrations se manifester d'une façon générale par l'augmentation de la consommation des engrais, corrélative de l'accroissement du rendement des récoltes et de la marche du progrès en agriculture.

Appliqués à la culture de la vigne sous forme de pépinières d'expériences et de recherches, de champs de démonstrations viticoles et d'adaptation, les mêmes moyens ont eu les effets les plus heureux sur la reconstitution des vignobles.

Pour apprécier dans son ensemble l'importance des résultats acquis, il faut jeter un coup d'œil en arrière. D'après les renseignements statistiques fournis par les Compagnies de chemins de fer, en 1885 les chemins de fer français ont transporté 2 000 928 tonnes d'engrais, et, en 1891, 4 220 150 tonnes, y compris les transports par chemins de fer de ceinture qui ont été déduits pour les années suivantes.

En 1895 ils ont transporté.	4,818,762	tonnes.
1896 —	5,035,542	—
1897 —	5,216,468	—
1898 dernier chiffre connu.	5,661,456	—

On voit par ce tableau que la consommation des engrais commerciaux a augmenté au moins de 280 pour 100 de 1885 à 1898; car dans ces chiffres ne figurent pas toutes les matières employées par l'agriculture. Il faudrait ajouter les engrais transportés par voie fluviale, les boues, les gadoues, etc..., enlevées directement par voitures et conduites sur les exploitations.

En même temps que l'emploi des engrais se vulgarisait, les rendements augmentaient dans de notables proportions. Le tableau suivant donne en quintaux métriques la production moyenne à l'hectare des principales céréales en 1889 et 1899.

	1889	1899	AUGMENTATION EN FAVEUR DE 1899
Froment	11.85	14.49	2.64
Seigle	10.60	11.69	1.09
Orge	11.57	13.15	1.58
Avoine	10.74	11.59	0.85

La culture de la pomme de terre accuse de son côté un accroissement annuel de 1 800 000 tonnes. Les cultures fourragères présentent des accroissements comparables; aussi le nombre des bestiaux a-t-il lui-même considérablement augmenté.

La reconstitution du vignoble ne présente pas des chiffres moins encourageants. C'est en 1868, dans le département des Bouches-du-Rhône, que Planchon découvrit le phylloxéra. Il y avait en France à cette époque 2 416 000 hectares plantés en vignes, donnant une récolte moyenne de cinquante millions d'hectolitres de vin, représentant une valeur de un milliard et demi de francs. En 1882, la superficie du vignoble était de 2 196 000 hectares. En 1889, un million d'hectares de vignes anciennes était détruit; il restait à cette époque deux millions d'hectares de vignes sur lesquels on comptait 217 000 hectares de plants américains et 180 000 hectares d'autres plantations nouvelles. En 1892, 1 500 000 hectares des anciennes vignes avaient disparu et la superficie du vignoble était de 1 800 000 hectares. Pendant la seule année 1898, 103 000 hectares de vignes nouvelles ont été plantés, portant la superficie totale du vignoble à 1 650 000 hectares sur lesquels il y a un million d'hectares de vignes américaines.

Ces faits sont consolants. Ils montrent que les découvertes de la science pénètrent dans la masse profonde du monde rural, que malgré la crise qui frappe l'agriculture française, l'énergie et le courage n'ont fait défaut ni au cultivateur, ni au vigneron et que cette admirable race de travailleurs a conservé les qualités auxquelles la France doit sa grandeur et sa force.

Conclusions.

I. — Les champs d'expériences et de démonstrations pratiques ont contribué de la manière la plus efficace aux progrès de l'agriculture et de la viticulture françaises. L'extension qu'ils ont prise dans beaucoup de départements est considérable, mais leur nombre est insuffisant dans certaines contrées.

Il est très désirable que les Conseils généraux votent, dans tous les départements, les crédits nécessaires au développement d'une institution capable de rendre partout les plus grands services aux vignerons et aux cultivateurs.

II. — Il appartient aux professeurs départementaux d'agriculture de fixer, pour chaque région, quels essais ou quelles démonstrations il faut entreprendre. Il importe, dans tous les cas, que la distinction entre les champs d'expériences et les

champs de pure démonstration soit nettement établie ; que les essais comportant quelque aléa soient réservés aux premiers, et que les seconds soient uniquement consacrés aux démonstrations dont le succès ne fait aucun doute.

III. — Les champs de démonstrations doivent être aussi multipliés que possible.

IV. — Ils doivent avoir une étendue aussi grande que le permettent les circonstances locales.

V. — Il ne faut entreprendre qu'une seule démonstration à la fois sur les champs de démonstrations, afin qu'il ne puisse naître aucun doute sur la cause qui provoque la différence de rendements.

XIII

LES DÉMONSTRATIONS AGRICOLES A L'ÉCOLE PRIMAIRE

Par M. H. GOMOT

Sénateur.

J'ai indiqué dans ce rapport succinct les démonstrations pratiquées à l'école primaire, et j'ai constaté, après de nombreuses recherches, qu'à l'étranger on a adopté nos méthodes, appliqué nos procédés. En cette matière il n'existe pas de loi, à peine de circulaires; l'initiation de l'enfant est le but, les moyens sont si simples qu'ils viennent à l'esprit de tous. Par la force des choses, les démonstrations pratiquées à l'école seront avant peu partout appliquées.

La loi du 16 juin 1879 a rendu obligatoire dans les écoles normales d'instituteurs et dans les écoles primaires l'enseignement de l'agriculture; une lacune a été ainsi comblée et un important progrès réalisé. Mais, si tout le monde est d'accord pour reconnaître la nécessité de l'enseignement agricole à l'école primaire, il est non moins certain que cet enseignement ne pourra jamais donner les résultats attendus s'il ne s'appuie sur des démonstrations pratiques qui, frappant la vue de l'enfant, gravent dans son esprit les affirmations et les explications théoriques du maître.

Les jeunes intelligences sont beaucoup plus aptes à comprendre les faits lorsque ceux-ci se présentent à l'esprit sous une forme concrète que quand les idées sont exprimées uniquement sous la forme abstraite de la leçon orale. Non seulement la compréhension en est plus facile, mais ces faits s'impriment sans efforts et pour toujours dans le cerveau de l'enfant lorsque la connaissance en est survenue à la suite de l'observation personnelle d'un ensemble de phénomènes qui se sont produits sous ses yeux. Ici ce n'est plus la mémoire seule qui est en jeu, l'intelligence tout entière travaille et assimile par le raisonnement.

En un mot, il est indispensable de compléter l'enseignement verbal par la représentation réelle et tangible des faits.

Pour que le procédé pédagogique dont nous parlons soit plus efficace encore, il faudra que les élèves prennent une part active à la préparation de ces démonstrations, qu'ils les exécutent de leurs mains, sous la direction du maître. Les phénomènes

observés, les résultats obtenus seront notés avec soin, au fur et à mesure de leur production ; on développera ainsi chez les enfants l'esprit d'observation, on les intéressera d'une manière puissante aux études agricoles en leur montrant le vaste champ que l'agriculture, appuyée sur les études techniques, ouvre au cultivateur intelligent et instruit. A cette école, l'enfant prendra le goût de la science expérimentale la plus sûre, la plus féconde en résultats ; de retour au foyer paternel, il deviendra un propagateur éclairé des vérités agronomiques, il pourra les démontrer à son tour.

Je crois que l'enseignement agricole à l'école primaire, ainsi compris, contribuerait à retenir à la campagne les enfants de nos petits propriétaires.

Il nous paraît très facile à établir, car en réalité tout ce qui entoure l'école rurale, tout ce qui passe quotidiennement sous les yeux de l'enfant peut faire l'objet d'une explication utile.

Il conviendra tout d'abord d'habituer les élèves à réunir et à classer certains objets : les pierres, les terrains, les différents minéraux qu'on y rencontre, les engrais, les graines, les insectes qui sont utiles et ceux que l'on considère comme nuisibles.

Ces leçons de choses seront complétées par des cultures démonstratives et simples ; on les préparera soit dans des pots, soit de préférence dans de petits carrés pris dans les terrains mis par la commune à la disposition de l'instituteur. Notons qu'ici il est indispensable d'établir une distinction très nette entre le champ d'expériences et le champ de démonstrations. Il y aurait faute grave à instituer des expériences dont les résultats sont toujours incertains ; il conviendra donc de se borner à la représentation des faits définitivement acquis par la science et de n'entreprendre que des cultures, de n'essayer que des engrais ou des procédés dont la conclusion ne peut laisser prise à aucune surprise, à aucun *aléa*. Agir autrement serait introduire dans ces jeunes esprits un doute ou, tout au moins, une hésitation préjudiciable.

De même, on se limitera dans ces démonstrations à faire ressortir un certain nombre de vérités fondamentales, telles que la mise en lumière de l'alimentation minérale des plantes, en insistant sur les quatre éléments qui constituent l'engrais, l'importance des bons soins donnés au fumier, le choix d'une semence appartenant à une variété productive, etc. Le maître ne manquera pas, à la suite de chaque démonstration, d'appeler l'attention de ses élèves sur le côté économique de la question en leur chiffrant le bénéfice résultant de l'emploi d'une bonne méthode et en le comparant à la perte qui peut naître de l'usage d'un procédé défectueux.

La synthèse de cet enseignement pourra ensuite être utilement faite par des promenades dans la campagne et la visite des meilleures fermes des environs. Au cours de ces excursions, l'instituteur montrera à ses élèves l'application, dans la vie courante des champs, des vérités révélées par lui lors des cultures de l'école.

Telles sont, exposées brièvement, les questions que notre sous-section aura à discuter, et pour la solution desquelles elle devra rechercher les moyens les plus pratiques. Chez toutes les nations la crise agricole sévit avec plus ou moins d'intensité : partout la terre, écrasée d'impôts, a peine à faire vivre celui qui la cultive ; le paysan abandonne les champs, les villes s'encombrent d'une population surabondante, parfois dangereuse. Un enseignement agricole rationnel donné à l'enfant peut seul lui inspirer l'amour de la vie rurale.

XIV

LES COURS D'AGRONOMIE POUR MILITAIRES EN BELGIQUE

Par M. Albert HENRY

Avocat à la Cour d'appel de Bruxelles.
Secrétaire de la Société centrale d'agriculture de Belgique.

Le mode de recrutement de l'armée, usité actuellement en Belgique, offre le sérieux inconvénient de mettre les jeunes gens appelés au service militaire dans la nécessité d'abandonner l'apprentissage de leur métier ou l'exercice de leur profession, pour passer un temps plus ou moins long à la caserne, dans un milieu tout spécial à l'influence duquel ils ne sont pas armés pour résister. L'abandon brusque, complet de leurs occupations habituelles, l'éducation nouvelle qu'ils reçoivent ont trop souvent pour résultat d'inspirer aux jeunes militaires le mépris des métiers et le désir des carrières d'apparence facile et séduisante comme il s'en rencontre dans les villes.

L'agriculture a particulièrement à souffrir de cette conséquence de l'organisation militaire moderne.

La séduction des centres populeux est d'autant plus puissante sur les hommes nouvellement incorporés, que le contraste est plus violent entre le village qu'ils quittent et la grande ville qu'ils abordent. Incapable d'aller au fond des réalités, accessible à toutes les impressions, à toutes les sollicitations d'un milieu nouveau, le jeune campagnard est ébloui par les hauts salaires, la vie facile, la liberté de l'habitant des villes; il ne tarde pas à éprouver le besoin d'avoir aussi sa part du luxe ambiant : luxe de vêtement, de nourriture, de plaisir, qu'il ne s'était jamais figuré, même en songe, au cours de l'existence plutôt rude qu'il menait au hameau natal. A l'expiration de son terme de service, il se demande pourquoi il n'obtiendrait pas, lui aussi, une place qui le transformerait en citadin. L'armée des solliciteurs est augmentée d'une recrue : celle des déclassés, des mécontents.

Dernièrement encore, M. de Salvandy faisait la même constatation à la Société nationale d'agriculture de France. « Les places de domestiques dans les villes ou d'employés de chemin de fer, disait-il avec infiniment de raison, à ce degré de l'échelle sociale, remplacent, et au delà, l'attraction des fonctions publiques pour la bourgeoisie. » Faut-il s'étonner, dès lors, s'il y a pléthore d'un côté, anémie de l'autre; surabondance d'offres de services dans les villes, insuffisance de bras dans les campagnes?

Beaucoup de remèdes ont été proposés. L'application de la plupart d'entre eux est liée à la solution des plus graves problèmes d'ordre public qui intéressent une nation.

En attendant, la plaie s'envenime. Faut-il se croiser les bras? Je ne le crois pas, si je puis m'en rapporter à une expérience faite en Belgique.

Sans rien changer à l'organisation militaire, le Gouvernement a cherché le moyen de prémunir le jeune campagnard appelé au service militaire contre la tentation de quitter la vie rurale, en lui donnant les connaissances scientifiques suffisantes pour le mettre à même d'apprécier et d'aimer la profession d'agriculteur, ainsi que d'en retirer tout le profit que donne l'application à la culture des méthodes rationnelles.

Je veux parler des cours d'agronomie pour militaires. Les résultats obtenus sont assez concluants pour que leur exposé puisse intéresser le Congrès.

La Société centrale d'agriculture de Belgique serait fière de pouvoir revendiquer, parmi les réformes qu'elle a inspirées et les progrès qu'elle a préconisés, la création de ces cours. Si elle ne peut s'attribuer ce mérite, elle s'honore néanmoins de pouvoir constater que l'initiative de l'organisation de ces leçons appartient à son secrétaire honoraire perpétuel, M. A. Proost, directeur général de l'Agriculture.

Il ne faut pas remonter bien haut pour trouver l'origine des cours d'agronomie pour militaires, leur histoire n'est guère compliquée.

Sur la proposition de M. Proost, alors inspecteur général de l'Agriculture, M. le ministre De Bruyn organisa, en 1890, d'accord avec les autorités militaires, un enseignement agricole spécial dans les casernes. Cet enseignement, créé à titre d'essai dans les garnisons d'Anvers, de Liège, de Namur et de Termonde, et au camp de Beverloo, fut maintenu jusqu'en 1893; mais il ne donna pas tout d'abord les résultats qu'on en avait espérés. La difficulté d'obtenir une fréquentation régulière des cours expliquait cet insuccès partiel. L'expérience ne tarda pas à démontrer que cet enseignement ne pouvait être efficace tant que les cours devaient se donner d'avril à septembre, époque de l'année la plus défavorable par suite des déplacements fréquents de troupes (exercices de tir, grandes manœuvres, etc.), et par suite des congés qu'obtiennent les militaires pendant la bonne saison. Le refus des autorités militaires d'autoriser la tenue des cours de manière à permettre aux professeurs d'épuiser leur programme avant le mois de juin en amena la suppression. Celle-ci, heureusement, ne devait être que temporaire.

M. Van den Peereboom, chargé par intérim du portefeuille du département de la Guerre, reconnut, sur les instances de son collègue de l'Agriculture, l'importance des services que l'enseignement agricole dans les casernes est appelé à rendre aux militaires, fils de cultivateurs, et il rechercha les moyens de concilier les nécessités de cet enseignement avec les exigences du service militaire. A la suite des négociations intervenues entre les départements intéressés, un arrêté organique, pris de commun accord, le 14 décembre 1897, rétablit l'enseignement de l'agronomie dans les casernes. Certaines modifications furent introduites dans l'organisation des cours : les champs de démonstration que l'arrêté royal de 1890 leur annexait ne furent pas maintenus.

Pendant l'année 1899-1900, M. le baron van der Bruggen, ministre de l'Agriculture, a organisé trente-cinq cours d'agronomie dans vingt-deux casernes.

Dès 1892, M. le ministre De Bruyn avait proposé au département de la Guerre de créer à Beverloo, où se trouve le camp d'instruction de l'armée belge, une école permanente d'agriculture dans laquelle on aurait admis, chaque année, une soixantaine d'élèves recrutés à tour de rôle parmi les soldats wallons et flamands dans chaque régiment d'infanterie, de cavalerie, d'artillerie et du génie. Deux hommes par régiment auraient pu profiter de cette faveur.

Jusqu'à présent, le département de la Guerre n'a pas cru pouvoir entrer dans cette voie; il base son refus sur les intérêts militaires et sur le fait qu'une semblable école constituerait un précédent qui ne manquerait pas d'être invoqué à l'appui de demandes nouvelles tendant à l'établissement d'écoles analogues pour les diverses branches de l'industrie.

On ne peut que regretter la décision prise par le Département de la guerre; mais il n'est pas défendu d'espérer que son opposition ne sera pas irréductible et que le temps aplanira les derniers obstacles qui entravent la réalisation de cette innovation d'un caractère si pratique.

L'organisation des cours d'agronomie pour militaires, qui fait l'objet de l'arrêté royal du 14 décembre 1897, est des plus simples.

Le cours élémentaire d'agronomie pour les militaires de rang inférieur peut être institué dans toutes les garnisons du pays, sauf dans celles où résident uniquement des écoles régimentaires. Il n'est créé que s'il réunit au moins vingt inscriptions régulières. Le cours a lieu pendant les mois de décembre à mars, à raison de deux leçons d'une heure par semaine; ces leçons se donnent après six heures et demie du soir, c'est-à-dire au moment où le soldat est libre de disposer de son temps.

Les locaux nécessaires pour les conférences sont fournis par l'autorité militaire; mais les frais de chauffage et d'éclairage incombent au département de l'Agriculture.

Pour être admis aux leçons, les militaires doivent en faire la demande à leur chef de corps, avant l'ouverture des cours.

Dans les garnisons étendues, on peut former plusieurs auditoires différents, en groupant les élèves logés dans des casernes rapprochées les unes des autres.

La fréquentation des conférences d'agronomie ne donne aucun titre à une exemption quelconque de service.

L'enseignement théorique est divisé en vingt leçons environ. Il comporte le développement du programme des cours d'agronomie pour adultes.

Ce programme, conçu dans un sens exclusivement pratique, comprend les notions élémentaires indispensables à l'agriculteur qui veut mettre à profit les découvertes de la science moderne et les forces de l'association.

Elles sont classées en différents groupes :

Au premier groupe se rattachent les notions d'agriculture générale : sol et sous-sol, travail mécanique du sol, labourage, prairies naturelles et artificielles, graine, germination, semailles, façon d'entretien, moisson et fenaison, fertilisation du sol, contrôle des engrais et des semences, service des laboratoires d'analyses, etc.

Les autres groupes comprennent les données qui se rapportent à l'alimentation rationnelle du bétail, à la zootechnie et à l'hygiène, au traitement rationnel du lait, du beurre et du fromage, à la comptabilité agricole, à l'aviculture, au droit rural, à l'économie rurale, à la mutualité, à la coopération, à l'hydraulique agricole.

Toutefois, dans ce programme étendu, les conférenciers se bornent à expliquer les matières faciles et intéressant réellement les auditeurs.

Au début de l'organisation des cours, l'enseignement théorique était complété par un enseignement pratique donné au moyen de champs d'expériences créés spécialement dans ce but; depuis la réorganisation, l'enseignement pratique consiste exclusivement dans les excursions que les élèves font, le dimanche, avec leur professeur, aux exploitations agricoles de la région et dans la visite des champs d'expériences établis dans les environs.

Lorsque les élèves séjournent au camp de Beverloo ou à Arlon, pour y effectuer leur tir ou pour participer à des manœuvres, ils peuvent visiter, en dehors des heures de leur service, les grands champs de démonstration que le département de l'Agriculture fait établir dans ces deux localités afin, notamment, de vulgariser les méthodes nouvelles de défrichement.

Pour favoriser les progrès des auditeurs, le Ministère de l'agriculture délivre, à titre d'encouragement, des récompenses aux élèves qui, à la suite d'une épreuve spéciale sur le cours d'agronomie, obtiennent un nombre de points élevé sur l'ensemble des matières du concours.

En outre, le conférencier peut, pendant la durée des cours, faire remettre des livres aux élèves qui se distinguent par leur application.

Ces cours donnent-ils, en réalité, les résultats pratiques qu'on en attend et que j'ai déjà eu l'occasion de signaler?

Le seul fait que, malgré les obstacles qu'ils ont à vaincre, les cours d'agronomie pour militaires n'ont pas disparu à jamais est la meilleure preuve qu'ils répondent à une nécessité. Au contraire, leur nombre augmente chaque année, ainsi que le nombre de leurs auditeurs. Chaque année donc s'accroît le nombre des fils de cultivateurs qui, à la caserne même, conservent l'amour de la vie des champs, qui comprennent que l'agriculture n'est métier de dupe ni d'esclave, comme se l'imaginent trop souvent les campagnards eux-mêmes. Les leçons qu'on leur donne leur montrent qu'elle n'exclut ni la science, ni l'intelligence, ni l'habileté, qu'elle n'ignore aucune des combinaisons commerciales qui multiplient les bénéfices. C'est avec la conscience de la grandeur de leur profession que ces miliciens libérés rentrent chez eux, apôtres de la science et du progrès autant qu'adversaires décidés de la routine.

Pendant les quinze dernières années, grâce à l'impulsion sage et éclairée des différents ministres qui se sont succédé au Département de l'agriculture, MM. le baron De Moreau, De Bruyn et le baron van der Bruggen, un enseignement agricole complet à tous les degrés a été organisé en Belgique.

L'influence de cet enseignement a été des plus remarquables, non seulement au point de vue de l'amélioration des méthodes culturales, mais encore au point de vue de la transformation des conditions économiques de l'exploitation agricole. « Dans bien des localités, on est parvenu à déraciner d'anciennes méthodes et à mettre en pratique notamment l'achat en commun des matières premières avec garanties voulues, la vente de la betterave à la richesse au lieu de la vente au poids, l'emploi des engrais chimiques, la connaissance des grandes règles complètement ignorées auparavant que tout éleveur doit observer s'il veut exploiter économiquement les animaux de la ferme[1]. »

Les cours d'agronomie pour militaires constituent une branche de l'enseignement agricole pour adultes. Ils remplissent à ce titre une mission de propagande scientifique qui s'ajoute au rôle de préservation sociale que j'ai exposé.

L'initiative prise par la Belgique n'est point demeuré stérile. Depuis plusieurs années, l'Allemagne et l'Autriche ont fait étudier l'organisation des cours d'agronomie pour militaires, dans l'intention de les introduire dans leurs casernes. Tout récemment, la Russie a envoyé dans notre pays un délégué chargé de faire rapport à son gouvernement sur cette institution.

Les résultats acquis en Belgique, l'exemple des autres nations me permettent donc d'affirmer que l'organisation de cours d'agronomie pour militaires est éminemment avantageuse aux intérêts de l'agriculture. J'ose espérer que le Congrès international de Paris voudra bien me faire l'honneur de partager mon avis et de voter la conclusion que je lui propose :

« Il est à désirer, dans l'intérêt de l'agriculture, que les différents gouvernements étudient l'organisation des cours d'agronomie pour militaires tels qu'ils existent en Belgique et s'attachent à en instituer de semblables en faveur de leurs nationaux appelés sous les drapeaux. »

---

1. Situation de l'enseignement vétérinaire et agricole. — Rapport triennal présenté aux Chambres législatives par M. le Ministre de l'Agriculture. Années 1894, 1895, 1896, p. 7.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

1. M. F. B. Lohnis, inspecteur de l'enseignement agricole, à La Haye. — *L'enseignement agricole dans les Pays-Bas.*

2. Mme Marie Czaplinska, à Kiew (Russie). — *Les vitrines agronomiques dans les gares de chemins de fer.*

3. M. Ch. Guffroy, à Paris. — *De l'emploi du microscope dans les laboratoires agricoles.*

4. M. A. Couturier, ingénieur-agronome, à Paris. — *Sur l'établissement des champs d'expériences.*

5. M. Rodolphe Károly. — *L'enseignement agricole en Hongrie.*

TROISIÈME SECTION

AGRONOMIE

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS.

1re Sous-Section. — **Applications des sciences à l'agriculture.**

1° Relations entre la constitution géologique du sol et ses qualités. Cartes agronomiques.
2° Dans quelle mesure peut-on déduire la fertilité du sol des analyses physiques et chimiques.
3° Le travail du sol.
4° Culture des betteraves fourragères.
5° Culture des pommes de terre.
6° La verse des céréales.
7° Influence du choix des semences; influence du mode de semis.
8° Influence de la distribution des engrais.
9° Les prairies naturelles. Choix des espèces de plantes.
10° Emploi de la nitragine dans la culture.
11° Les cultures dérobées.
12° Relations entre les circonstances météorologiques et l'abondance des récoltes.

2e Sous-Section. — **Améliorations agricoles et pastorales.**

I. De l'association en agriculture. — Voies et moyens. — Législation.
II. Applications techniques :
1° Réunion et remembrement de parcelles.
2° Utilisation des eaux au point de vue agricole.
3° Assainissement et dessèchement.
4° Mises en valeur des relais de mer, terrains salés et autres terres incultes.
5° Cultures et industries pastorales. — Pâturages communaux et leur réglementation. — Régime des terrains en montagne.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ.

TRAVAUX PRÉSENTÉS AU CONGRÈS.

COMITÉ DE LA TROISIÈME SECTION

Président. . . . M. le marquis de Vogüé, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, membre de la Commission internationale d'agriculture, président de la Société des agriculteurs de France.

Vice-présidents. M. Dehérain (P.-P.), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

M. Schlœsing, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

M. Calvet, sénateur.

M. Perrier (Antoine), sénateur.

Secrétaires. . . M. Berthault (F.), professeur à l'École nationale d'agriculture de Grignon.

M. Mersey (L.), conservateur des eaux et forêts, chef du service des améliorations pastorales au ministère de l'agriculture.

Membres :

MM.

Alicot, député.

André (G.), professeur à l'Institut national agronomique.

Angot, professeur à l'Institut national agronomique.

Aubin, directeur du laboratoire de la Société des agriculteurs de France.

Bénard (Jules), membre de la Société nationale d'agriculture et de la Commission internationale d'agriculture.

Berthelot, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, membre de la Société nationale d'agriculture.

Boucard (H.), président du Comité central agricole de la Sologne.

Brandin (A.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Briot (G.), inspecteur des eaux et forêts.

Cardot, inspecteur des eaux et forêts.

Chevigné (le comte de), propriétaire-viticulteur, au Mas-de-Cabane (Bouches-du-Rhône).

Daubrée, conseiller d'État, directeur des eaux et forêts.

Durand-Savoyat, sénateur.

Faure, ingénieur agronome.

Garola, professeur départemental d'agriculture d'Eure-et-Loir.

George, président de chambre à la Cour des comptes, ancien sénateur.

MM.

Grandeau (L.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Grimaud, sénateur.

Joulie (H.), chimiste.

Le Cler (A.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Le Play (A.), ancien sénateur, membre de la Société nationale d'agriculture.

Lhotelain (Ch.), président du Comice de l'arrondissement de Reims.

Maquenne, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Menier (Gaston), député.

Mer (Émile), membre de la Société nationale d'agriculture, inspecteur des eaux et forêts.

Monicault (de), membre de la Société nationale d'agriculture.

Müntz (A.), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Pluchet, membre de la Société nationale d'agriculture.

Risler (Eug.), membre de la Société nationale d'agriculture, directeur de l'Institut national agronomique.

Schloesing fils, ingénieur des manufactures de l'État.

Teisserenc de Bort (Léon), météorologiste.

Tisserand (Eugène), directeur honoraire de l'agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture et de la Commission internationale d'agriculture.

TROISIÈME SECTION

I

RELATIONS ENTRE LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DU SOL ET SES QUALITÉS CARTES AGRONOMIQUES

PAR M. EUG. RISLER

Membre de la Société Nationale d'agriculture de France,
Directeur de l'Institut National agronomique.

La connaissance des terres est le fondement de l'agriculture, a dit Olivier de Serres. Mais comment les connaître? Comment en avoir une connaissance telle qu'on puisse en déduire des règles pratiques pour les améliorer et en obtenir de plus belles récoltes?

On fait l'analyse chimique d'un échantillon de terre. On étudie ses propriétés physiques suivant les meilleurs principes. Mais ces recherches ne sont-elles valables que pour la place où l'échantillon a été pris ou peut-on en étendre les résultats à d'autres surfaces? Suivant quels principes pourra-t-on les généraliser?

Il en est de même pour les essais de culture, pour les analyses de terres par les plantes ou les engrais que préconisent ceux qui se défient encore des méthodes chimiques. Faudra-t-il les recommencer partout et toujours? Ou bien y aurait-il peut-être moyen de trouver pour les terres une classification naturelle qui permette de réduire le nombre de ces essais.

Dans certains *pays*, les agriculteurs ont depuis longtemps trouvé quelques-uns de ces caractères généraux qui leur servent de guides dans leur pratique. En Picardie et dans le pays de Caux, on distingue la *marne* ou *marnette* (craie), le *bief* (argile à silex) et la *terre à brique* (limon quaternaire); en Savoie, le *diot* (argile glaciaire), etc. Ces dénominations varient d'une région à l'autre, mais presque toujours elles correspondent à certaines formations géologiques et, grâce aux progrès de la géologie, on a pu les réunir dans une classification générale.

La science, c'est la connaissance de la nature. L'art ou l'industrie, c'est l'action de l'homme sur la nature. Or il est arrivé ici ce qui arrive dans tous les domaines de l'activité humaine : le progrès de la science a amené le progrès de la pratique. La

géologie nous apprend à connaître l'ordre suivant lequel les matériaux qui composent l'écorce du globe terrestre ont été disposés (de Lapparent). Elle est née avec l'art des mines et elle s'est développée avec lui à partir des formules empiriques qui avaient guidé les premiers ingénieurs dans la recherche des métaux et des matériaux de construction. Pourquoi la géologie ne deviendrait-elle pas aussi utile pour les agriculteurs que pour les métallurgistes et les ingénieurs? Les minerais et les matériaux de construction ne sont pas plus régulièrement répartis que les marnes, les phosphates et les sels de potasse.

Réciproquement, si certains terrains contiennent de la chaux, des phosphates, en quantités assez considérables pour servir de mines d'amendements ou d'engrais, d'autres terrains ont besoin de ces amendements et de ces engrais. En classant d'après les formations géologiques les innombrables analyses de terres qui ont déjà été faites dans les stations agronomiques, on voit apparaître une remarquable uniformité entre les résultats de ces analyses et les formations auxquelles elles appartiennent. La composition chimique des sols dépend de leur origine et cette relation est assez grande pour que nous puissions, jusqu'à un certain point, prévoir ce que renferme une terre, dès lors que nous savons d'où elle provient.

En classant les analyses des terres d'après les formations géologiques qui les ont fournies et en calculant ensuite les surfaces occupées par ces formations, j'ai pu faire une estimation approximative du nombre d'hectares que nous avons en France de terres *complètes*, c'est-à-dire de terres qui contiennent en quantités suffisantes tous les éléments nécessaires à la production de belles récoltes, et de terres *incomplètes*, terres qui sont pauvres, soit en acide phosphorique, soit en chaux, soit en potasse.

Sur un territoire agricole de 49 millions d'hectares, nous avons environ 7 millions d'hectares de terres *naturellement complètes*, c'est-à-dire contenant, par suite de leur origine géologique, les doses d'acide phosphorique, de potasse, etc., nécessaires pour produire ce que nous considérons aujourd'hui comme de bonnes récoltes de blé, de racines, de trèfle ou de luzerne. Ce sont des sols d'origine volcanique, du calcaire coquillier, du lias, quelques terrains jurassiques et surtout des alluvions. Nous pouvons y ajouter 3 millions d'hectares de limons quaternaires de la Flandre et du bassin de la Seine qui n'étaient pas naturellement complets, mais qui ont été enrichis par leur excellente culture. Cela fait un total de 10 millions d'hectares de terres complètes.

Il reste le chiffre considérable de 39 millions d'hectares de terres incomplètes dont environ 3 millions manquent surtout de potasse et dont 36 millions sont trop pauvres en acide phosphorique pour que l'on puisse songer à leur appliquer les assolements intensifs qui sont considérés comme l'idéal de l'agriculture; et, remarquez-le bien, ces terres ne sont pas pauvres en acide phosphorique, parce qu'elles ont été, comme on l'a souvent dit, épuisées par une culture imprévoyante, une culture *vampire*, suivant l'expression de Liebig; elles l'ont toujours été, elles le sont par suite de leur origine géologique.

Il y en a une partie, environ 12 millions d'hectares, qui ne manquent pas de chaux; elles appartiennent aux formations jurassique, crétacée, au calcaire grossier, au calcaire nummulitique, etc. Mais les autres sont aussi pauvres en chaux qu'en acide phosphorique. Ce sont d'abord tous les sols formés par la décomposition des roches éruptives anciennes : granites, gneiss, micaschistes, etc. (plus de 9 millions d'hectares); puis les terrains primaires, et une partie des terrains tertiaires : argile plastique, argile à silex, etc. Ces derniers ne manquent pas de potasse. Mais il y en

a qui sont, comme le grès houiller, le grès des Vosges, le sable de Fontainebleau, etc., pauvres en tout.

Mais la fertilité des terres ne dépend pas seulement de leur composition chimique; elle dépend encore et peut-être plus encore de la profondeur de la couche arable et du sous-sol sur lequel elle repose, et de la perméabilité plus ou moins grande de ce sous-sol. L'agriculteur peut compléter la couche arable par les engrais; il peut l'approfondir jusqu'à un certain point par les labours et les défoncements; il peut corriger les excès d'humidité du sous-sol par le drainage et les excès de sécheresse par l'irrigation. Mais on ne peut jamais changer complètement la constitution physique d'un terrain, et les dépenses faites pour ces améliorations ont des limites imposées par la valeur des produits que ces améliorations permettront d'en obtenir. Aujourd'hui le blé se vend mal. Pourquoi s'obstiner à en faire partout? Il y a des terres que la nature a destinées à porter des bois; il en est d'autres où les herbages réussissent à merveille, et où la culture des céréales est trop dispendieuse. Quelles sont ces terres? La géologie peut nous les indiquer avec une précision merveilleuse.

La répartition des eaux dépend, comme celle des matières minérales, de la constitution géologique d'une contrée. Ici il y a des dépôts de sables, des graviers ou des roches fissurées qui se laissent traverser facilement par les eaux de pluie tombées à leur surface. Ailleurs on trouve des couches d'argile ou des roches compactes qui tantôt retiennent les eaux et tantôt les amènent à jour en sources plus ou moins volumineuses et plus ou moins régulières. Dans les contrées où les sources sont nombreuses, par exemple dans les pays granitiques, comme le Morvan, les fermes sont éparses dans la campagne, près de leur fontaine, entourées de leurs prés. Dans d'autres, au contraire, par exemple dans les pays de calcaire jurassique ou crayeux, elles sont agglomérées en gros villages au bord des rivières et les vallées populeuses sont séparées par d'immenses plateaux qui ressemblent à des déserts, parce que le manque d'eau y rend impossible l'établissement des centres de culture.

Non seulement la quantité des eaux, mais aussi leur qualité dépend des formations géologiques qu'elles ont traversées et dans lesquelles elles ont dissous plus ou moins de matières minérales de telle nature ou de telle autre. En général les sources des terrains granitiques, du grès des Vosges, sont très pures, excellentes pour les besoins du ménage et de l'industrie. Au contraire, celles qui sortent des terrains jurassiques sont souvent *taffeuses*, c'est-à-dire trop chargées de carbonate de chaux; quelquefois elles en contiennent tellement qu'elles ont des inconvénients pour l'alimentation du bétail et pour l'irrigation des prés.

Les eaux sont d'autant plus efficaces qu'elles fournissent aux terrains qu'elles irriguent, en quelque sorte comme les engrais complémentaires, les matières minérales qui leur manquaient. Ainsi les sources qui viennent des formations calcaires sont les meilleures pour les terrains granitiques et, réciproquement, celles qui ont traversé des couches riches en potasse conviennent aux prairies à fond de pur calcaire.

Cartes agronomiques.

Les cartes agronomiques sont destinées à renseigner les cultivateurs sur les qualités chimiques et physiques de leurs terres et, par conséquent, sur les amendements et engrais dont elles ont besoin.

Sur les anciennes cartes géologiques à petites échelles, par exemple, sur la carte géologique de la France au 1/500 000ᵉ d'Elie de Beaumont et Dufrénoy, les limites des diverses formations géologiques, et surtout celles des terrains quaternaires et

modernes qui sont les plus importants au point de vue agricole, n'étaient pas encore tracées avec assez de précision pour qu'on pût s'en servir comme de véritables cartes agronomiques. Il y avait des lacunes importantes et nombreuses qui désorientaient complètement l'agriculteur lorsqu'il cherchait à y lire les renseignements qu'il désirait avoir sur ses terres. Par exemple, en tel endroit il trouvait la teinte bleue des formations jurassiques et il devait en conclure que le sol ou tout au moins le sous-sol était composé de calcaire. Pas du tout; c'était de l'argile ou du sable dénué complètement de carbonate de chaux. Évidemment ces contradictions devaient lui ôter toute confiance dans la valeur des indications des cartes géologiques sur les qualités des terres arables.

Dans le doute, on a cherché à faire des cartes agronomiques spéciales indépendamment des cartes géologiques. Mais toutes ces tentatives ont avorté; elles n'ont rien donné de pratique, c'est-à-dire, d'utile aux cultivateurs; et cette fois encore il s'est trouvé que le procédé le plus pratique pour faire de bonnes cartes agronomiques était précisément le procédé le plus scientifique, c'est-à-dire, le procédé basé sur l'étude géologique des terrains.

Nous avons aujourd'hui, pour une grande partie de la France, les cartes géologiques détaillées au 1/80000e faites par les ingénieurs du corps des mines. Ces cartes sont des chefs-d'œuvre et peuvent déjà rendre d'immenses services à l'agriculture.

Les dépôts de limons quaternaires que l'on trouve épars sur les plateaux secondaires et tertiaires, et qui forment en général les terres les plus fertiles, sont indiqués partout où ils ont une profondeur assez grande pour que la charrue ne les dépasse pas et n'entame pas les couches sur lesquelles ils reposent. Dans les endroits où ces limons sont moins épais, les labours les mélangent avec le sous-sol, mais, comme la plupart de ces endroits se trouvent au pourtour des dépôts indiqués sur les cartes, dépôts qui vont en s'amincissant graduellement, les agriculteurs pourront aisément en tenir compte.

Les cartes agronomiques que l'on a commencé à établir pour un certain nombre de communes sont des cartes géologiques encore plus détaillées.

Il est bon d'y joindre quelques coupes qui indiquent la superposition des couches et en même temps les niveaux d'eau qu'on y rencontre. Sur les bandes ou zones où ces courbes affleurent et ont formé les terres arables, on prend, en certains points qui sont indiqués sur la carte par des numéros, des échantillons dont on fait l'analyse chimique. Quelquefois on représente les résultats de cette analyse par des figures ou signes conventionnels; mais ce sont là à notre avis des complications inutiles. Il vaut mieux se contenter des numéros qui indiquent les points où les échantillons ont été pris et donner les chiffres des analyses qui se rapportent à ces numéros en tableaux annexés sur la marge de la carte.

On trouvera à l'Exposition universelle des cartes agronomiques que l'on peut présenter comme d'excellents modèles : par exemple, celle de la commune de Châtillon-sur-Indre, par M. Alla et celles de l'arrondissement de Melun par M. Gustave Lefèvre.

II

DANS QUELLE MESURE PEUT-ON DÉDUIRE LA FERTILITÉ DU SOL DES ANALYSES PHYSIQUES ET CHIMIQUES?

Par M. Émile AUBIN

Directeur du Laboratoire de la Société des Agriculteurs de France.

En posant cette question, on a eu pour but de faire cesser, par une discussion approfondie, l'incertitude qui plane sur l'utilité des analyses de terre par les services qu'elles peuvent rendre à l'agriculture.

Tout d'abord, si l'on s'est adressé à la science pour s'éclairer sur la fertilité du sol, c'est que dans bien des cas l'expérience culturale s'est trouvée en défaut; ou bien elle a demandé trop d'années pour fournir une solution satisfaisante. De plus, comme elle exige, de la part de ceux qui la pratiquent, une grande habileté dans l'exécution et un esprit critique très développé, ces conditions s'étant trouvées rarement remplies, il en est résulté des solutions souvent négatives. On a donc eu recours au laboratoire où la question pouvait se résoudre, comme tant d'autres, au moyen de l'analyse. Malheureusement, il s'agissait d'une étude extrêmement complexe, à facteurs multiples, et pour laquelle on négligeait souvent certains documents pouvant fournir un appoint important dans la solution du problème. On comprend donc qu'en présence d'un problème aussi compliqué, les esprits se soient divisés, et que les uns, trouvant la question trop complexe, se soient refusé à admettre une solution simple, et que les autres, envisageant le côté pratique des choses, se soient efforcés de tirer de l'analyse du sol des indications sérieuses pour l'emploi des engrais. Il y a donc eu exagération de part et d'autre. Nous avons donc à montrer ce qu'il y a d'acquis réellement à la science agricole, et par cela même, ce qui reste à faire pour compléter l'étude de la fertilité du sol. Nous allons présenter successivement les différents travaux concernant l'analyse du sol depuis une cinquantaine d'années, en les résumant pour dégager leur valeur et leur utilité.

La première étude scientifique du sol a été faite au commencement du siècle par Théod. de Saussure qui montre très clairement la similitude de composition et le rapport des cendres des végétaux avec les sols qui les produisent. Vers 1840, nous voyons d'illustres agronomes, Boussingault en France, Liebig en Allemagne, Lawes et Gilbert à Rothamsted, en Angleterre, s'efforcer, par des expériences restées célèbres, d'expliquer le mécanisme de la fertilité. Boussingault exprime la fertilité du sol en humus et en azote; au contraire Liebig soutient sa théorie dite minérale, et à la suite de ces savantes discussions, Lawes et Gilbert entreprennent leurs belles séries d'expériences culturales qui se continuent encore de nos jours. Mais, de tous ces travaux, il ne ressort pas une méthode simple pour analyser la terre arable et en déduire la valeur culturale.

Ce n'est qu'en 1872 que nous voyons paraître, pour la première fois, un *Traité de la détermination des terres arables dans le laboratoire*. Ce livre publié par P. de Gasparin, à la suite de ses communications à la Société nationale d'Agriculture, est le résumé exact de toute la science agricole de cette époque sur cette importante question. Dans l'introduction, l'illustre agronome a posé le problème à résoudre, d'une façon magistrale, et s'est efforcé, dans les divers chapitres, de le traiter d'une façon complète. Le prélèvement des échantillons de sols arables, le questionnaire à remplir par le cultivateur, le classement des échantillons, la préparation des échantillons pour l'analyse chimique, le mode opératoire à suivre pour exécuter celle-ci, le classement des résultats obtenus, les comparaisons entre les chiffres de l'analyse et les récoltes, la classification des terres arables, sont à suivre, encore aujourd'hui, et cadrent suffisamment avec les progrès de la science depuis vingt ans ; mais l'analyse physique du sol, d'après la méthode de l'auteur, est à rejeter, ainsi que nous le verrons plus loin.

Les travaux de Masure, comprenant l'analyse chimique et l'analyse physique des terres, n'ont pas apporté pour cette dernière la solution désirée. M. Joulie, dans ses nombreuses relations avec les agriculteurs de profession, a puisé des renseignements culturaux extrêmement intéressants qu'il a essayé de relier à des analyses chimiques exécutées dans son laboratoire, pour en extraire les chiffres pouvant exprimer le degré de fertilité des terres analysées. Ses travaux ont pu, dans bien des cas, l'autoriser à donner des conseils dont les conséquences ont été très heureuses pour les agriculteurs. Cependant, comme ses chiffres n'expriment que la composition de la terre fine, qu'ils n'étaient pas rapportés à la terre normale, que la composition physique des sols analysés n'était pas connue, sa méthode d'analyse se présente incomplète, et, de ce chef, ne peut être généralisée.

Ainsi, depuis les travaux de Gasparin et de Masure, nous constatons l'emploi de l'analyse chimique, mais aucun progrès n'a été fait du côté de l'analyse physique qui est même laissée complètement de côté. Cependant, en 1870, M. Th. Schlœsing présentait à l'Académie des sciences son mémoire sur la précipitation des limons par les solutions alcalines très étendues (LXX, p. 1345); en 1872, son mémoire sur la comparaison entre les deux états d'une terre en partie boisée, en partie défrichée et chaulée (LXXII, p. 1326); en 1872, son mémoire sur l'influence du terreau sur l'ameublissement des sols (LXXIV, p. 1408) ; en 1874, son mémoire sur la détermination de l'argile dans la terre arable (LXXVIII, p. 1276); et, en 1874 et 1875, son mémoire sur la constitution des argiles (LXXVIII, p. 1438 ; LXXIX, p. 376 et 473). De ces belles recherches, le savant agronome tirait une méthode d'analyse physique des terres basée sur les propriétés physiques et chimiques des principes immédiats constituant le sol arable. C'est cette méthode que nous allons exposer.

Dans une terre, l'analyse mécanique comprend le classement des particules par ordre de grosseur et suivant une méthode conventionnelle : on considère comme *cailloux* ce qui reste au-dessus du tamis présentant 5 millimètres d'écartement entre les mailles.

Les *graviers* sont les parties retenues sur le tamis de 1 millimètre de mailles après avoir traversé le tamis de 5 millimètres.

La *terre fine* est constituée par les parties ayant traversé le tamis de 1 millimètre d'écartement entre les mailles. De là trois lots, les *cailloux*, les *graviers* et la *terre fine*. Cette convention est adoptée généralement par les chimistes agronomes.

Le dernier lot, la *terre fine*, est celui sur lequel portent presque toutes les recherches. Il est donc très important d'en connaître le taux pour 100 de terre normale sèche

afin d'y rapporter tous les éléments dosés. Il s'ensuit que sa préparation dans l'analyse générale est une partie qui nécessite un mode opératoire parfaitement déterminé. C'est sur la *terre fine* que vont porter les analyses physiques et chimiques. Pour l'analyse physique ou plutôt physico-chimique telle que l'a dénommée M. Schlœsing, les principes à déterminer sont :

1° Les éléments siliceux;
2° Les éléments calcaires;
3° L'argile proprement dite;
4° Les débris organiques;
Et 5° l'humus.

Les éléments siliceux et calcaires sont classés en *gros sable* et *sable fin* siliceux ou calcaires; les débris organiques se trouvent répartis sur les deux lots ci-dessus désignés. Mais l'argile et l'humus constituent deux opérations dont les détails doivent être nettement arrêtés si l'on veut obtenir des résultats constants.

M. Schlœsing a été amené, à la suite de ses travaux, à considérer dans l'argile plastique, telle que celle de Vanves près Paris, deux parties très distinctes, l'une représentant une sorte de colle par rapport à l'autre constituée par un sable très fin. La première se maintenant indéfiniment en suspension dans l'eau pure ou légèrement alcaline, pouvant se coaguler immédiatement sous l'influence des sels calcaires à la dose de 1/5000e de chaux, des sels de potasse à la dose de 0,5 pour 100; et, sous l'influence des acides minéraux; puis, après coagulation et dépôt, rentrer de nouveau en suspension dans l'eau pure pour être précipitée comme la première fois. Cette propriété de l'argile colloïdale est donc purement physique; mais elle ne s'étend pas aux éléments fins qui l'accompagnent dans l'argile plastique. Ceux-ci ne sont précipités par le calcaire ou les sels que parce que l'argile colloïdale se trouve coagulée. Lorsqu'on réalise cette mise en suspension de l'argile dans l'eau pure ou alcalinisée légèrement, on observe dans les dépôts que les éléments grossiers restent au point où ils sont tombés, tandis que les éléments fins, après leur chute, roulent et gagnent les parties les plus basses du fond du vase en formant des dépôts circulaires.

Quand les dépôts successifs de sable ont la même composition, comme c'est le cas des kaolins, la formule est $Al^2O^3,2SiO^2,2HO$; quand, au contraire, la composition des dépôts successifs est variable, les sables sont des mélanges de plusieurs espèces minérales. C'est le cas des argiles en général et particulièrement de celles que renferme la terre végétale.

Les argiles plastiques renferment de 0,5 à 1,5 pour 100 d'argile colloïdale contre 98,5 à 99,5 pour 100 de sable fin. Les premières sont dites maigres et les secondes sont grasses. C'est ce mélange que l'on précipite quand, dans l'analyse physique du sol par la méthode de M. Schlœsing, on maintient ces éléments 24 heures en suspension dans une eau alcalinisée légèrement et débarrassée préalablement complètement de sel calcaire.

L'humus est cette partie des débris organiques qu'on rencontre dans la terre végétale et qui entre en dissolution dans les solutions alcalines très étendues, débarrassées de sels calcaires ou magnésiens. Il jouit, comme l'argile, de propriétés physiques très intéressantes vis-à-vis des sables fins que renferment les sols, il se précipite sous l'influence des sels calcaires et des acides minéraux; mais on peut le séparer de l'argile en précipitant celle-ci par le chlorure de potassium à la dose de 0,5 pour 100, qui le laisse en dissolution. Après le dépôt de l'argile, on peut le précipiter à son tour par un acide, pour le recueillir sur un filtre et le doser.

Par des expériences très bien faites, M. Schlœsing a montré le rôle important que jouent ces deux corps, argile et humus, dans la constitution des terres arables, au point de vue de leurs propriétés physiques et de leur richesse en principes fertilisants.

M. Schlœsing exprime les résultats obtenus dans l'analyse physico-chimique de la façon suivante :

1. Cailloux (au-dessus du tamis de 5 millimètres).
2. Graviers (entre 5 millimètres et 1 millimètre).
3. Terre tamisée, ayant traversé le tamis de 1 millimètre de maille.

3. Terre tamisée. .	Gros sable. .	Sable non calcaire.
		Sable calcaire.
		Débris organiques.
	Éléments fins	Sable fin non calcaire.
		Sable fin calcaire.
		Argile.

Cette méthode a été professée par l'auteur dans ses cours du Conservatoire des Arts et Métiers, de l'Institut national agronomique et de l'École d'application des tabacs; elle a été publiée par M. Grandeau dans son Traité d'analyse des matières agricoles en 1877, reproduite dans l'édition de 1883, ainsi que dans celle qui a paru en 1898. Elle est reproduite dans le Traité de Chimie agricole de M. P.-P. Dehérain. Elle est très détaillée dans l'ouvrage de l'auteur intitulé « Contribution à l'étude de la Chimie agricole[1] ». Et, cependant, malgré cette diffusion dans le haut enseignement de l'agriculture, nous sommes un petit nombre à l'employer couramment dans nos laboratoires. Nous croyons que les raisons qui ont arrêté bien des chimistes dans l'emploi de cette méthode tiennent à la manière dont sont présentés les résultats et au manque de méthode bien arrêtée pour les discuter avec les agriculteurs. En ce qui nous concerne, nous avons dû, en 1883, en instituant cette méthode au laboratoire de la Société des agriculteurs de France, faire des simplifications qui nous ont conduit à la formule suivante :

ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE :

Cailloux et graviers	» . »
Terre fine	» . »
	100.00

Cailloux et graviers	» . »
Eléments siliceux	» . »
Argile	» . »
Calcaire	» . »
Débris organiques	» . »
Humus	» . »
	100.00

Cette manière d'opérer permettait de se rendre compte approximativement de la constitution physique d'une terre, pour satisfaire à la plupart des consultations demandées par les agriculteurs, et, cependant, pouvait servir de base à une analyse plus détaillée pour des recherches spéciales. Ainsi le lot restant au-dessus du tamis de 1 millimètre de maille pouvait se diviser en cailloux, graviers, gros débris organiques; et, pour la terre fine, les éléments siliceux, le calcaire et les débris organiques pouvaient se classer en gros sable et sable fin.

1. *Encyclopédie chimique* de M. Frémy, t. X. Applications de chimie organique (1883).

En 1897, MM. Eug. Risler et Colomb-Pradel, dans un remarquable travail intitulé : « Dans quelles limites l'analyse chimique des terres peut-elle servir à déterminer les engrais dont elles ont besoin[1] ? », traitent la question au point de vue chimique, tout en faisant ressortir les différences que peuvent produire, dans les résultats, les préparations de terre fine avec des tamis de différentes grosseurs. Ainsi pour 1000 grammes de terre fine prise chez M. Gilbert, à Montigny près Trappes, Seine-et-Oise, ils obtiennent à l'analyse chimique les résultats consignés dans les deux tableaux ci-dessous.

ÉLÉMENTS DOSÉS	PASSÉE AU TAMIS DE 1/4 DE MILLIMÈTRE	PASSÉE AU TAMIS DE 1 MILLIMÈTRE	PASSÉE AU TAMIS DE 2 MILLIMÈTRES
TERRE N° 1.			
Acide phosphorique.	gr. 0.612	gr. 0.590	gr. 0.576
Potasse à l'acide nitrique . .	2.210	1.632	1.536
Carbonate de chaux.	4.420	5.000	5.210
Azote total.	1.510	1.104	0.876
TERRE N° 2.			
Acide phosphorique.	0.520	0.460	0.410
Potasse à l'acide nitrique . .	1.840	1.428	1.418
Carbonate de chaux.	6.890	7.250	7.550
Azote total.	1.431	0.971	0.768

Pour avoir des résultats comparables, il est donc strictement nécessaire d'employer, pour la préparation de la terre fine, des tamis de mêmes dimensions.

MM. Risler et Colomb-Pradel insistent également sur la correction à faire subir aux chiffres donnés par l'analyse de la terre fine pour déterminer la richesse réelle de la couche arable. Il faut remarquer que si l'on tient compte du taux pour 100 de terre fine dans la terre normale, les résultats analytiques, qui peuvent être très différents pour deux terres, se rapprochent singulièrement quand on en calcule les éléments pour la terre normale (cailloux, graviers et terre fine réunis). Ils donnent ainsi l'explication des différences dans les résultats obtenus sur les mêmes échantillons par plusieurs laboratoires. Dans les uns on tenait compte de l'analyse mécanique, tandis que dans les autres les résultats étaient donnés exclusivement sur la terre fine.

En appliquant leurs résultats analytiques concernant l'azote, l'acide phosphorique, la potasse et l'acide sulfurique à la discussion des chiffres qui expriment les degrés de la fertilité, MM. Risler et Colomb-Pradel arrivent à des conclusions assez nettes sur la richesse des sols vis-à-vis des récoltes qu'ils doivent porter. Mais dans leurs recherches, l'analyse physico-chimique n'ayant point été faite, il en résulte une lacune considérable dans l'état de la question.

Enfin, vers 1887, la situation des chimistes agronomes vis-à-vis des agriculteurs devenait critique en présence des résultats contradictoires causés par les différentes

1. *Annales de l'Institut national agronomique*, t. X. (1886).

méthodes employées; des protestations s'élevaient de toutes parts et étaient adressées au ministre de l'Agriculture qui en saisit le Comité consultatif des stations agronomiques et des laboratoires agricoles, et M. Müntz, professeur, directeur des laboratoires à l'Institut national agronomique, fut chargé de faire un rapport sur les méthodes d'analyse des terres. Ce travail parut dans le Bulletin du ministère de l'Agriculture, en 1891.

Ce travail, très complet, résume l'état de la question, et la seule critique qu'on puisse lui adressser est d'avoir mis au choix des chimistes des méthodes similaires pouvant dans la pratique donner naissance à des résultats différents pour les mêmes échantillons. Dans ces mêmes temps, MM. Berthelot et André ont proposé de doser dans les sels la totalité des éléments fertilisants qu'ils renferment. Cette méthode ne présente pas beaucoup d'intérêt pour l'agriculteur qui désire connaître surtout le stock disponible et pour le temps présent des éléments fertilisants de son sol, la partie occluse dans la roche étant sans utilité pour l'instant. Cependant la question n'est pas sans intérêt quand, par des tamisages, on arrive à classer les éléments d'une terre par ordre de grosseur et en déduire la surface d'attaque qu'ils peuvent présenter à l'eau chargée d'acide carbonique : analyses faites dans cet ordre d'idées par M. Garola.

MM. Berthelot et André ont montré que le dosage du soufre et celui du phosphore dans les matières organiques du sol laissaient à désirer par les procédés ordinaires; ils ont proposé de réaliser ces dosages au moyen d'une combustion dans l'oxygène en présence du carbonate de soude pur et sec.

Nous devons dire que, dans la pratique de ces analyses, l'acide nitrique concentré et bouillant donne des résultats satisfaisants.

Parmi les méthodes proposées pour l'analyse des terres, nous signalerons celle de MM. Aubin et Alla[1], reposant sur l'attaque par l'acide sulfurique bouillant pendant trois heures et donnant :

1° Une transformation complète de la matière azotée organique en sulfate d'ammoniaque;

2° Une attaque complète de l'argile;

3° La dissolution parfaite du phosphore, de la chaux, de la magnésie, de la potasse, de la soude et de l'oxyde de fer disponibles.

Enfin, M. Bernard Dyer proposa une attaque des terres au moyen de l'acide citrique en dissolution 1 pour 100 après saturation du calcaire. Cette méthode donne des résultats pour l'acide phosphorique plus faibles, mais comparables à ceux qu'on obtient par l'attaque à l'acide nitrique bouillant; mais il n'est pas possible de tirer parti des dosages de potasse obtenus de cette manière.

Tels sont les principaux procédés d'analyse employés dans les laborataires agronomiques pour l'étude des terres arables.

En résumé, nous sommes en possession :

1° *Pour le choix des échantillons*, des instructions de P. de Gasparin, de M. Schlœsing, de MM. Risler et Colomb-Pradel et de M. Achille Müntz;

2° *Pour la préparation des échantillons au laboratoire*, du procédé par tamisage, du procédé par lévigation de M. Schlœsing et du procédé employé par M. Aubin et décrit dans le *Bulletin de la Société des agriculteurs de France;*

3° *Pour l'analyse mécanique du sol ou analyse physico-chimique*, des procédés de P. de Gasparin, de Masure et de M. Schlœsing;

1. *Encyclopédie chimique* publiée par M. Fremy, t. IV, p. 175.

4° *Pour l'analyse chimique*, des méthodes de P. de Gasparin, à l'acide nitrique pour le dosage de l'acide phosphorique, à l'eau régale pour les autres éléments minéraux ; de M. Joulie par l'eau régale pour tous les éléments minéraux ; de M. Aubin par l'acide nitrique bouillant pendant cinq heures ; de MM. Aubin et Alla par l'acide sulfurique bouillant pendant trois heures ; de MM. Berthelot et André par la combustion par l'oxygène pour les matières organiques et par l'attaque par la baryte pour les éléments minéraux ; de M. P.-P. Dehérain par l'acide acétique pour le dosage de l'acide phosphorique ; enfin, de M. Bernard Dyer par l'acide citrique à 1 pour 100.

5° *Des méthodes pour l'interprétation des résultats*, consignés dans les travaux de P. de Gasparin, de Masure, de M. Schlœsing, de M. Joulie, de MM. Risler et Colomb-Pradel et de M. Müntz, et qu'on peut résumer dans le tableau ci-dessous :

EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS		DEGRÉS DE FERTILITÉ POUR 1000 GRAMMES DE TERRE D'APRÈS : P. DE GASPARIN	M. JOULIE	MM. RISLER ET COLOMB-PRADEL	M. A. MÜNTZ
Azote	Terres très pauvres	au-dessous de 0 gr. 5	au-dessous de 0 gr. 5	au-dessous de 0 gr. 5	au-dessous de 0 gr. 5
	— pauvres	de 0.5 à 1	de 0.5 à 1	de 0.5 à 1	de 0.5 à 1
	— de richesse moyenne	1	1	1	1
	— riches	de 1 à 2	de 1 à 2	de 1 à 2	de 1 à 2
	— très riches	au-dessus de 2	au-dessus de 2	au-dessus de 2	au-dessus de 2
Acide phosphorique	Terres très riches	au-dessus de 2	au-dessus de 2	au-dessus de 2	»
	— riches	1 à 2	1 à 2	1 à 2	»
	— moyennement riches	0.5 à 1	0.5 à 1	0.5 à 1	0.5 à 1
	— pauvres	0.1 à 0.5	0.1 à 0.5	0.1 à 0.5	»
	— très pauvres	au-dessous de 0.1	au-dessous de 0.1	au-dessous de 0.1	»
Potasse	Terres très riches	»	au-dessus de 2.5	»	»
	— riches	1.25	2.5	1	1
	— pauvres	au-dessous de 1	au-dessous de 1	au-dessous de 1	»
Chaux	Terres riches, légères	»	»	»	au-dessus de 10
	Terres riches, fortes	»	»	»	au-dessus de 40
	Terres pauvres, légères	»	»	»	au-dessous de 5
	Terres pauvres, fortes	»	»	»	au-dessous de 30
Magnésie	Terres riches	»	2.5	»	»
	— pauvres	»	au-dessous de 2	»	»
Acide sulfurique		»		»	»
Sesquioxyde de fer	Terre riche	»	20	»	»

— Pour le choix des échantillons, nous pouvons suivre les dernières instructions du rapport de M. Müntz au Comité consultatif des stations agronomiques et des laboratoires agricoles.

— Pour la préparation des échantillons au laboratoire, le Congrès aura à se prononcer sur un mode opératoire unique.

— Pour l'analyse mécanique du sol, le Congrès, pour faire son choix, n'aura qu'à examiner le tableau ci-dessous, établi par M. Schlœsing pour la comparaison des trois méthodes en présence :

MÉTHODES EMPLOYÉES		TERRE NON CALCAIRE		TERRE CALCAIRE		TERRE DE BOIS NON CALCAIRE	
Procédé de Gasparin. .	Lot n° 1.	13.4	78	39	61	10	69
	Lot n° 2.	64.6		22		59	
	Lot n° 3.	22		39		31	
Procédé de M. Masure.	1er lot. Sable. . .	74		71		67	
	2e lot. Argile. . .	26		29		33	
Nouveau procédé (de M. Schlœsing. . . .	Gros sable. . . .	50	86	56	80	24	94
	Sable fin.	36		24		70	
	Argile.	13		19		6	

Le Congrès, se prononçant pour l'adoption de la méthode de M. Schlœsing comme étant la plus rationnelle et la plus exacte, aura à délimiter l'étendue de ce procédé pour les besoins usuels des agriculteurs, et à formuler la méthode pour l'interprétation des résultats, en se basant sur les données fournies par l'auteur, et concernant les proportions d'argile plastique et d'humus nécessaires pour maintenir la cohésion entre les particules de sable fin exposées aux pluies, c'est-à-dire qu'un sable doit être additionné de 11 pour 100 d'argile ou de 1 pour 100 d'humus pour avoir les qualités ci-dessus énoncées.

— Pour le dosage de l'humus, il y aura lieu de faire un choix entre les alcalis, ammoniaque; potasse et soude pour la dissolution de ce corps. Nous avons reconnu que la soude pure donnait les résultats les plus élevés.

— Pour l'analyse chimique, l'attaque par l'acide nitrique bouillant paraît s'être généralisée; mais comme il existe encore plusieurs laboratoires célèbres en Allemagne, en Belgique, etc., qui emploient l'acide chlorhydrique ou l'eau régale, le Congrès aura à se prononcer sur cette importante partie de l'analyse.

Nous devons faire remarquer que la plus petite quantité de chlore restée dans les liqueurs pour le dosage de l'acide phosphorique par le nitromolybdate d'ammoniaque peut amener des pertes sensibles dans les résultats. D'autre part, pour le dosage du soufre et du phosphore dans les matières organiques du sol, il est toujours possible d'avoir une combustion complète par l'acide nitrique au moyen d'un sel de manganèse employé en petite quantité.

— Pour la manière d'interpréter les résultats qui doit rester dans le domaine du chimiste, autant que possible, nous sommes fixés sur les chiffres de l'azote et de l'acide phosphorique pour exprimer les degrés de la fertilité. Il n'en est pas de même pour la potasse; les divergences sont grandes et ne peuvent s'expliquer seulement

par le calcul des résultats reposant soit sur la terre normale, soit sur la terre fine exclusivement. Il y a donc de nouvelles expériences à faire en se basant sur l'analyse physico-chimique qui, en nous éclairant sur la teneur en argile, pourra fournir d'utiles indications.

Pour la chaux, il y a deux choses à considérer, comme le fait remarquer judicieusement M. Müntz dans son rapport : 1° en tant qu'élément fertilisant nécessaire à la production des récoltes; 2° en tant que partie constituante de la terre et modificatrice de ses propriétés physiques et chimiques. Ici encore, l'analyse physico-chimique sera d'un grand secours pour guider le cultivateur.

Pour la magnésie, M. Joulie est seul à se prononcer. Cependant de notre côté nous avons eu, dans des cas exceptionnels, des résultats très nets et très constants par des apports de sulfate de magnésie dans des terres renfermant moins de 2 pour 1000 de ce corps. Sur l'acide sulfurique et sur le soufre combiné à la matière organique, nous n'avons aucun document. Tout est à faire au point de vue chimique comme au point de vue cultural.

En ce qui concerne les substances nuisibles à la végétation telles que le sel marin et les pyrites, nous avons des données acquises à la science. Mais, parmi les éléments utiles à la végétation qui pourraient être l'objet de recherches, nous signalerons le fluor, l'iode, le fer, le manganèse et le zinc.

Les nouvelles méthodes proposées par M. Dehérain, qui recommande l'acide acétique pour doser l'acide phosphorique assimilable dans le sol, par M. Bernard Dyer qui emploie l'acide citrique à 1 pour 100, par M. Schlœsing fils qui fait des épuisements par l'eau ordinaire sur les terres en mouvement, ont donné des résultats encourageants, mais trop incomplets pour servir dans la pratique agricole.

Jusqu'à ce jour, les chiffres qui expriment la fertilité ont été rapportés à des terres moyennes ou terres franches, pour lesquelles il n'a pas été fait de distinction concernant leurs propriétés physiques, l'épaisseur de la couche arable, la nature du sous-sol, les différentes cultures qu'elles reçoivent, les exigences diverses de ces cultures relatives à la durée de la végétation. Il est donc difficile de généraliser; il devient de plus en plus nécessaire de préciser dans quelles conditions ces chiffres sont obtenus.

D'un autre côté, on peut se demander si c'est bien le taux pour 100 des éléments fertilisants qui exprime la fertilité plutôt que la quantité de terre arable utilisable pour les plantes, c'est-à-dire l'épaisseur de la couche arable. Autrement, deux sols ont-ils le même degré de fertilité quand l'un titre 1 pour 1000 d'acide phosphorique et possède une profondeur de 20 centimètres, et l'autre 0,5 pour 1000 de cet élément avec une profondeur de 40 centimètres? Dans les deux cas et pour la même surface, se trouve le même nombre de kilogrammes d'éléments fertilisants.

C'est dans ces conditions que se sont faites les analyses de sol arable demandées par les agriculteurs pour l'emploi des engrais, par les professeurs départementaux d'agriculture pour l'établissement des cartes agronomiques. En France, nos principaux établissements d'enseignement agricole, l'Institut national agronomique, l'École d'agriculture de Grignon, les stations agronomiques et les laboratoires agricoles ont exécuté de nombreuses analyses de terre. Pour ne citer que quelques chiffres, M. Joulie annonce environ 4000 analyses chimiques avec documents culturaux; au laboratoire de la Société des agriculteurs de France, on accuse 3600 analyses tant physiques que chimiques parmi lesquelles des séries importantes ont servi à l'établissement de cartes agronomiques basées sur des cartes géologiques à grande

échelle. C'est ainsi que M. Petermann, le savant directeur de la station agronomique de Gembloux, vient de faire l'exploration du sol belge au moyen de 155 analyses physiques et chimiques.

L'utilité de ces analyses n'est plus à démontrer; ce qu'il faut obtenir de ces sortes de travaux, c'est la régularité dans la forme, la constance dans les résultats et la méthode dans leur interprétation, afin que l'agriculteur puisse marcher à coup sûr dans la voie des améliorations à faire à sa terre. De plus, il est absolument nécessaire que la manière de présenter les résultats aux agriculteurs, par le bulletin d'analyse, soit simple, claire, précise et toujours accompagnée d'une instruction imprimée sur la méthode dont on s'est servi pour opérer.

Conclusions. — Les analyses physiques et chimiques des terres arables sont utiles et peuvent guider l'agriculteur dans les amendements à faire et l'emploi des engrais, à la condition que les méthodes à employer et le mode opératoire à suivre soient rigoureusement déterminés dans nos laboratoires agricoles, et que, dans l'interprétation des résultats, on se limite aux faits définitivement acquis à la science.

III

SUR LE TRAVAIL DU SOL

Par M. P.-P. DEHÉRAIN

Membre de l'Académie des sciences et de la Société Nationale d'agriculture.

Pour que de tout temps les hommes aient travaillé la terre, l'aient ameubli à l'aide d'instruments qu'ils ont sans cesse perfectionnés, il faut que l'expérience leur ait appris que la plante trouve dans une terre bien travaillée les conditions favorables à son développement et que celles-ci font défaut, au moins partiellement, dans un sol durci par la sécheresse ou tassé par la pluie.

Ces conditions essentielles, nécessaires à la vie de la plante, que le sol doit présenter, sont l'aération et l'humidité. Une plante enracinée dans un sol sec ou privé d'oxygène périt rapidement et nous sommes conduits, pour comprendre l'utilité du travail du sol, à comparer l'aération et l'approvisionnement d'eau d'une terre meuble à ceux d'une terre tassée.

Quand on remplit d'une terre pulvérulente un vase d'un litre, en essayant par des chocs répétés d'y faire pénétrer la plus grande quantité de terre possible, puis qu'on pèse, on obtient un poids qui varie de 1200 à 1400 grammes; si, d'autre part, on détermine la densité de cette même terre à l'aide d'une des méthodes usitées en physique, on trouve 2,6.

L'énorme différence, que présentent ces deux nombres, montre que la terre meuble est formée de petites particules qui ne se touchent que par quelques points, laissant entre elles des espaces vides dans lesquels se loge de l'air, qu'il est facile de déplacer en faisant tomber doucement sur la terre meuble de l'eau en pluie; elle pénètre peu à peu, s'infiltre sans que le volume de la terre soit changé. On aura une idée grossière de cette structure d'une terre meuble dont les particules s'appuient les unes sur les autres par quelques points seulement, en la comparant à un amas de grains de plomb de chasse.

Pour savoir si une terre en place présentait une structure analogue à celle des terres pulvérulentes étudiées au laboratoire, pour savoir notamment si une terre travaillée était bien aérée, tandis qu'une autre, abandonnée à la végétation spontanée, l'était moins bien, j'ai employé la méthode des *cadres*. Ce sont des boîtes carrées, sans fond, en tôle assez forte pour s'enfoncer dans la terre sans se déformer; leurs parois verticales sont rebroussées à angle droit à la partie supérieure. Les côtés horizontaux des deux cadres que j'avais employés avaient 20 centimètres, mais la hauteur de l'un était de 15 centimètres, celle de l'autre de 20; ces cadres présentaient donc une capacité de 6 ou de 8 litres.

On conçoit aisément qu'en enfonçant un de ces cadres jusqu'à ce que les rebords s'appliquent exactement sur le sol, on emprisonne 6 ou 8 litres de terre, puis qu'en pesant, on ait un nombre dont on défalque d'abord le poids du cadre, de façon à trouver le poids de la terre enlevée; en déterminant, au laboratoire, la quantité d'eau que contient un petit échantillon de cette terre, on calcule aisément l'humidité à retrancher pour avoir le poids de la terre sèche. En divisant enfin ce dernier nombre par 2,6, densité de la terre de Grignon sur laquelle j'opérais, on a le volume occupé par la terre sèche et en y ajoutant celui de l'eau qui se confond avec son poids, on obtient un chiffre très inférieur à 6 ou 8, capacité des cadres employés. En d'autres termes, si P est le poids de la terre sèche contenue dans un cadre de 6 litres, 2,6 la densité de la terre, $\frac{P}{2.6}$ représente le volume de la terre sèche; A étant le volume de l'eau, x celui de l'air cherché, on a l'expression :

$$6 = \frac{P}{2.6} + A + x.$$

On constate, en exécutant ces déterminations[1], qu'une terre bien travaillée à la bêche renferme, sur 100 volumes, jusqu'à 45 d'air (450 centimètres cubes dans un litre); elle est donc extrêmement poreuse. D'autres terres, soumises aux travaux moins parfaits exécutés par les instruments attelés, contenaient de 30 à 40 volumes d'air pour 100 volumes de terre.

En appliquant ce mode de recherche à des terres de prairie ou de forêt, abandonnées à la végétation spontanée depuis un temps immémorial, sans avoir jamais été ouvertes par la charrue, on reconnaît qu'elles renferment encore une grande quantité d'air : 20 volumes sur 100 environ. Les différences entre les terres ameublies et celle qui n'ont pas été labourées sont donc trop faibles pour qu'on puisse admettre que le travail du sol a essentiellement pour but de l'aérer. On est d'autant mieux persuadé que ce n'est pas là son utilité principale, que toutes les analyses de l'air extrait du sol montrent qu'il est oxygéné. Or, quand on enferme dans un flacon de la terre

1. *Annales agronomiques*, t. XXII (1896).

humide et qu'après quelques jours on procède à l'analyse de l'atmosphère ainsi confinée, on constate que tout l'oxygène a disparu et qu'il a été partiellement remplacé par de l'acide carbonique. Si l'air contenu dans le sol est oxygéné, c'est donc qu'il n'y est pas confiné, retenu, emprisonné, mais qu'il est au contraire en libre communication avec l'atmosphère et que les échanges sont constants. Ils sont déterminés par les variations barométriques et, en outre, par les dilatations et contractions successives que subit l'air du sol, échauffé pendant le jour et refroidi pendant la nuit.

L'air circule librement dans le sol, toutes les fois que l'eau n'y fait pas obstacle; quand une terre repose sur un sous-sol imperméable et non incliné, elle se gorge d'eau, et par suite est mal aérée; mais pour l'assainir, les travaux d'ameublissement habituels deviennent insuffisants. Il faut la débarrasser des eaux stagnantes par le drainage, et c'est là une opération spéciale dont nous n'avons pas à nous occuper dans ce rapport.

Il ne suffit pas, pour que nos plantes prospèrent, qu'elles trouvent dans le sol une atmosphère oxygénée, il faut encore qu'elles y puisent une énorme quantité d'eau; la terre est avant tout un réservoir où s'abreuvent les racines pendant les longues périodes de sécheresse. Voyons donc si l'approvisionnement d'eau est mieux assuré dans une terre bien travaillée que dans une autre qui n'a subi aucun ameublissement, et, pour nous en rendre compte clairement, examinons, à ce point de vue, les divers travaux qu'exécute le cultivateur dans le courant d'une année.

La première façon que reçoit un sol qui vient de porter une céréale est un labour de déchaumage; il a pour effet, non seulement de déraciner les mauvaises herbes qui pullulent toujours dans les cultures qui ne peuvent être sarclées régulièrement, mais en outre de commencer l'approvisionnement d'eau. Il est d'observation courante que l'eau glisse sur une surface dure et imperméable comme est celle de la terre après la moisson, tandis qu'elle s'infiltre dans une terre ameublie; mais il est intéressant de constater, en outre, que la terre meuble retient une quantité d'eau beaucoup plus forte que la terre tassée. Pour m'en assurer, j'ai logé dans deux entonnoirs de verre deux lots de poids égaux de la même terre; mais tandis que l'un est resté pulvérulent, poreux, l'autre au contraire a été légèrement humecté, puis tassé au maximum; on a fait ensuite tomber de l'eau en pluie sur les deux surfaces, jusqu'à ce qu'elle s'égouttât par le bas : 100 de terre meuble ont retenu 41 d'eau, 100 de terre tassée 20,5 seulement.

La raison de ces différences est facile à saisir.

Nous avons insisté, dans les pages précédentes, sur la constitution de la terre; nous savons qu'elle est essentiellement poreuse, et d'autant plus qu'elle est mieux ameublie; les petites particules solides dont elle est formée sont séparées par des espaces vides d'autant plus spacieux, que l'ameublissement est plus parfait; l'eau se loge dans ces vides et naturellement trouve plus de place dans une terre meuble que dans une terre tassée. Non seulement, la terre meuble se charge de plus d'humidité, mais aussi elle se laisse plus aisément traverser que la terre tassée.

Quand les deux terres de l'expérience, que nous venons de décrire brièvement, sont saturées, versons d'un seul coup, sur l'une et l'autre, 50 centimètres cubes d'eau; elle pénètre dans la terre meuble et s'écoule par le bas, elle forme au contraire une nappe sur la terre tassée; au moment où l'eau a disparu au-dessus de la terre meuble, renversons l'entonnoir de terre tassée de façon à recueillir et à mesurer l'eau qui le couvre, et nous retrouverons presque la totalité de l'eau versée.

La terre meuble dans cette expérience représente un sol déchaumé, la terre tassée

simule un champ durci, compact, tel qu'on le voit après la moisson. Le labour de déchaumage a ouvert la terre, il a permis à l'eau de s'y infiltrer au lieu de glisser à la surface; en ameublissant la terre, il lui a donné la propriété de retenir une quantité d'eau notable et, en outre, de laisser s'infiltrer dans les couches profondes l'excédent qu'elle ne peut retenir; dans la terre tassée cet excédent ne pénètre plus, il s'écoule, et c'est là un point d'un haut intérêt.

Non seulement, en effet, l'eau qui pénètre formera une réserve précieuse pour les plantes à longues racines comme le blé ou les légumineuses des prairies artificielles, non seulement nous pourrons utiliser l'eau du sous-sol, mise à l'abri de l'évaporation, mais en outre cette pénétration de l'eau permet les travaux d'ameublissement exécutés avec les charrues, au moment des grands labours d'automne.

Or, ces travaux, particulièrement dans les terres fortes du Midi, durcies par la sécheresse, sont impraticables avant que les pluies aient ramolli les couches superficielles; mais cet assouplissement est d'autant plus long à obtenir que l'eau s'infiltre plus mal, qu'une plus forte fraction s'écoule sans pénétrer; quand, au contraire, on a pu avec un scarificateur briser la croûte qui recouvre le sol, l'entamer, y pratiquer des fissures, l'infiltration a lieu et les travaux d'ameublissement deviennent aisés.

A côté des avantages que présente cette infiltration de l'eau favorisée par le labour de déchaumage, se présente cet inconvénient, que si l'arrière-saison est très pluvieuse, l'eau qui traverse la terre lui enlève les nitrates qu'elle renferme; c'est pour éviter les pertes qui résultent de cet entraînement qu'on sème de la moutarde, de la vesce en cultures dérobées. Nous discutons ce sujet dans un autre rapport; il n'y a pas lieu de s'y arrêter ici.

Il ne suffit pas, pour qu'une terre soit bien préparée, qu'elle ait été ouverte par le déchaumage jusqu'à 5 ou 6 centimètres, il faut ameublir une couche de 15 à 25 centimètres; on y réussit par les labours exécutés à l'aide de la charrue. Quelle que soit sa forme, celle-ci comporte toujours un coutre qui coupe une bande de terre verticalement, un soc qui détache la bande du fond, qui tranche la terre horizontalement, et enfin un versoir qui renverse la bande sur elle-même de façon qu'elle repose obliquement sur la couche voisine.

Une terre fraîchement labourée est donc formée de longues bandes prismatiques, brisées en maints endroits, reposant sur le sol par une arête et appuyées par une de leurs faces sur une autre bande semblable; c'est la masse de terre ainsi séparée du sol sous-jacent, qui doit être pulvérisée; l'émiettement est d'autant plus facile que les bandes présentent à la partie supérieure des crêtes saillantes faciles à attaquer et qu'en outre les longs prismes de terre sont en quelque sorte en porte-à-faux, ce qui rend efficaces les travaux d'arrachement à l'aide des herses ou d'écrasement par les rouleaux qui suivent le labour.

Ces travaux sont nécessaires, car très souvent le versoir comprime la terre, en soude les parties les unes aux autres et en forme des mottes compactes, d'autant plus résistantes que la terre est plus argileuse.

Or, une terre motteuse est mal préparée, on ne peut y faire passer un semoir mécanique, le semis à la volée lui-même est souvent manqué, les graines tombent dans les trous, se répartissent inégalement, et la levée se fait mal. En outre, il était vraisemblable que, dans les mottes mal reliées au reste du sol, l'aération et l'approvisionnement d'eau étaient insuffisants, et il était intéressant de les étudier.

S'il est facile, en faisant passer des mottes de terre à l'étuve, de savoir quelle quan-

tité d'eau y était contenue, la détermination de l'air qu'elle renferme exige, au contraire, des appareils spéciaux.

J'ai opéré de la façon suivante[1] : je me suis assuré d'abord qu'une motte de terre plongée dans le mercure ne laissait échapper l'air qui y était contenu qu'autant qu'elle était soumise à l'action du vide.

On a choisi alors un petit flacon à large ouverture à laquelle s'adapte un bon bouchon en caoutchouc; dans ce flacon on introduit une petite motte de terre entaillée au couteau, de façon que les surfaces soient aussi lisses que possible; on introduit la motte, puis on remplit le flacon de mercure; on s'assure qu'il ne reste plus de gaz dans le flacon et on ferme à l'aide du bouchon qui porte un tube à robinet de verre auquel on a soudé un tube de 8 à 10 millimètres de diamètre et 120 à 150 millimètres de hauteur; on soude enfin à ce tube large un tube fin relié à une trompe de mercure par un caoutchouc à vide.

Au moment où l'on ferme le flacon, on laisse le robinet ouvert, le mercure poussé par le bouchon pénètre dans le tube; on ferme alors le robinet, on fait écouler le mercure et on fait le vide dans tous les espaces nuisibles de la trompe et dans le tube à robinet. Quand le bruit du mercure annonce que le vide est fait, on arrête la trompe, on ouvre le robinet : les gaz sortent brusquement de la terre et soulèvent le mercure jusque dans le tube large, ils se répandent dans les tubes de la trompe, et on les recueille dans une éprouvette placée au-dessus du bec de la trompe.

Ces déterminations conduisent à ce résultat curieux que, pour une même terre, les volumes d'air et d'eau ajoutés l'un à l'autre forment toujours la même somme; ces deux quantités sont complémentaires. Une motte de terre de Grignon, qui contenait dans 100 grammes 14 centimètres cubes d'eau, ne contenait que 12 centimètres cubes d'air, la somme fait 26; une autre motte très sèche, dans laquelle on dosa 4 centimètres cubes d'eau, laissa échapper 21^{cc},8 d'air, la somme = 25,81. Dans les mottes provenant d'une terre du Pas-de-Calais, plus forte que celle de Grignon, on trouva 15,4 d'air et 3,2 d'humidité, en tout 18,6; après la pluie 3,4 d'air et 15 d'humidité = 18,4; les mottes sèches d'une terre très argileuse contenaient 14,3 d'air et 2,9 d'humidité, somme 17,2, et après la pluie 4,9 d'air et 11,5 d'humidité, somme 16,4.

Ces sommes, représentant les espaces vides que laissent entre elles les particules de terre, sont restreintes, et il est naturel qu'elles le soient, car les mottes ne conservent leur structure que parce que les particules de terre y sont soudées les unes aux autres, par conséquent infiniment plus rapprochées qu'elles ne le sont dans une terre bien pulvérisée; les conditions favorables à la vie des racines, au travail des ferments, sont donc très mal réalisées dans une terre motteuse; aussi s'efforce-t-on de l'aplanir. Pour y réussir, on fait agir les herses, et, si leur travail ne suffit pas, on met en jeu les rouleaux brise-mottes, les crosskills qui écrasent les mottes que les herses ne font parfois que déplacer.

Voici notre terre ameublie, pulvérisée, quelles propriétés nouvelles a-t-elle acquises? Celle de retenir l'eau de la pluie et de laisser écouler dans le sous-sol, celle qu'elle ne retient pas, de façon à y constituer de puissantes réserves d'humidité qui permettront à nos plantes herbacées de traverser, sans pâtir, les périodes de sécheresse.

L'eau est la condition même de la fertilité, et si on montre clairement que le travail du sol a précisément pour effet d'empêcher qu'elle ne s'écoule en glissant sur la sur-

1. *Annales agronomiques*, t. XXI, p. 360 (1895).

face ou ne s'évapore, on comprendra comment de tout temps les cultivateurs ont apporté les plus grands soins à pulvériser, à ameublir leurs terres.

Pour bien voir l'effet de l'ameublissement, j'ai fait construire[1] des cloches en cuivre rouge, munies au fond et sur les parois de tubulures placées les unes au-dessous des autres; puis, après avoir garni l'une de terre meuble et l'autre de terre tassée, je les ai exposées à la pluie pendant l'hiver, en ayant soin de les loger dans des boîtes de bois garnies de sable, afin de les garantir de l'échauffement extérieur. Les tubulures latérales passaient au travers d'une des parois de ces boîtes, de façon qu'on pût toujours prélever aux diverses hauteurs des échantillons de terre pour y déterminer l'humidité.

On reconnaît ainsi que, très vite, l'eau descend au travers de la terre meuble; après quelques jours, les couches profondes sont aussi humides que les couches superficielles. Il n'en est plus de même pour la terre tassée; après un mois, on ne trouve encore que de faibles quantités d'eau dans les couches profondes. Dans un cas, toute la hauteur de terre ameublie est mouillée; dans l'autre, l'eau reste dans les couches supérieures. Si l'on prolonge l'expérience assez longtemps pour que les deux terres soient saturées et que l'eau s'écoule par l'orifice inférieur, puis qu'on mesure l'eau écoulée dans un flacon, qui simule le sous-sol sur lequel repose la terre, on constate des résultats du plus haut intérêt.

Quand on a opéré sur une terre forte, on a trouvé que sur 100 d'eau tombée, il en reste 21,9 dans le lot ameubli et seulement 10,2 dans celui qui a été tassé; ce dernier n'a laissé couler dans le flacon inférieur que 9,6 tandis que 64,4 de l'eau tombée a traversé la terre ameublie; l'évaporation n'y a été que de 13,7; pour la terre tassée elle s'est élevée à 80,1.

Ainsi, une terre bien travaillée se charge de plus d'eau qu'une terre tassée, elle enrichit infiniment plus son sous-sol et, naturellement, perd beaucoup moins par évaporation.

Les expériences, que je rapporte ici un peu longuement, car elles me paraissent de nature à préciser l'utilité du travail du sol, ont aussi porté sur une terre légère, et tout d'abord elles ont conduit à des résultats analogues aux précédents, mais au cours des observations, il s'est produit un fait curieux : du 5 au 13 février 1898, la terre a reçu 251 centimètres cubes d'eau de pluie et a laissé couler 295 centimètres cubes d'eau de drainage, plus, par conséquent, qu'il ne lui en est arrivé.

A priori, ce résultat paraît invraisemblable, puisqu'il montre qu'après la pluie la terre retient moins d'eau qu'elle n'en contenait avant l'averse, ou encore, que sous l'influence de la pluie la terre s'est desséchée. On n'était pas cependant victime d'une illusion; on avait déjà observé en 1892 que la pluie tombée du 2 au 12 novembre, représentant $59^{mm},4$, l'eau de drainage, écoulée d'une case de végétation laissée en jachère, atteignait $61^{mm},5$. Pour comprendre comment les choses se sont passées, il faut rappeler encore une fois qu'une terre ameublie est très poreuse, qu'elle présente de nombreux espaces vides; les particules ne s'y touchent que par quelques points, elles sont dans un état d'équilibre instable, que la pluie détruit. Quand elle est prolongée, elle tasse la terre, le volume de celle-ci diminue, ses particules s'écroulent et comblent les espaces vides, l'eau en est chassée, comme elle l'est d'une éponge qu'on presse dans la main.

Cette observation montre clairement que l'ameublissement n'est pas durable, il disparaît sous l'influence des pluies prolongées. En 1896, j'ai trouvé qu'une terre

1. *Annales agronomiques*, t. XXIV, p. 449 (1898).

qui contenait 30 volumes d'air sur 100 après quelques pluies légères, n'en renfermait plus que 20 après la pluie. Elle était donc infiniment plus tassée, moins poreuse après la pluie qu'avant. C'est précisément parce que la pluie détruit l'ameublissement obtenu par l'emploi des instruments que tous les ans il faut le rétablir et que le travail du sol est incessant. Quand une terre a été bien travaillée, elle garde cependant une certaine perméabilité ; ainsi la terre meuble de l'expérience précédente, malgré l'effondrement qu'elle avait subi, laissa couler dans le sous-sol 64,4 centièmes de l'eau tombée, contre 30 centièmes qui traversèrent la terre systématiquement tassée. En travaillant la terre, on lui permet d'absorber une grande quantité d'eau et d'en emmagasiner dans le sous-sol de puissantes réserves, et la fraction de l'eau tombée, perdue par évaporation, est minime ; elle est énorme au contraire quand la pluie arrive sur une terre non ameublie. Elle s'infiltre mal, séjourne à la surface et reprend aisément l'état de vapeur ; si elle pénètre, elle ne descend que lentement, s'arrête dans les couches superficielles et reste soumise à une forte cause de déperdition ; quand la surface s'échauffe et se dessèche, l'eau remonte aisément, car la capillarité est puissante dans ce milieu dont les particules solides sont très rapprochées ; un mouvement ascensionnel s'établit, l'approvisionnement d'eau diminue peu à peu, et, quand l'été arrive, les plantes, mal abreuvées, ne fournissent que de médiocres récoltes.

Non seulement la terre meuble retient plus d'eau que la terre tassée, mais, en outre, elle laisse couler dans le sous-sol une réserve qui exerce souvent une action décisive sur l'abondance des rendements, particulièrement sur ceux du blé.

Les cases de végétation de Grignon m'en fournissent un excellent exemple : elles ont un mètre de hauteur, et sont remplies de la terre même du champ d'expériences, enlevée au moment de la construction, puis remise en place ; pour assurer l'écoulement des eaux de drainage, on a garni le fond d'un lit de cailloux, qui naturellement ne conserve pas l'eau. Or les récoltes de blé des cases ne dépassent guère 20 quintaux par hectare, tandis qu'elles montent habituellement à 30 quintaux sur les parcelles voisines dont le sous-sol est humide.

Je connais dans la Limagne d'Auvergne une pièce dont les rendements en blé sont presque toujours excellents ; j'y ai fait exécuter des fouilles ; à 1 m. 50 environ, on trouve une couche absolument mouillée ; elle alimente une population de roseaux, dont les tiges vertes se mêlent en juillet aux épis dorés de la moisson.

Les plus belles récoltes de blé que nous ayons faites dans le Nord et le Pas-de-Calais, feu M. Porion et moi, nous ont été données par une pièce reposant sur une couche d'argile, tellement imperméable qu'il avait fallu drainer. Dans cette argile, l'eau ne faisait jamais défaut, et l'on a recueilli, sur cette terre forte, jusqu'à 48 quintaux de grain par hectare. Ces terres fortes, à sous-sol argileux, sont essentiellement des terres à blé, mais elles n'acquièrent toute leur valeur qu'autant qu'elles ont été assez bien ameublies pour constituer dans leur sous-sol de puissantes réserves d'humidité.

Si la pénétration de l'eau dans les profondeurs du sol est utile quand la plante a formé ses racines et qu'elles arrivent dans les profondeurs, il est un moment, au contraire, où l'infiltration devient nuisible, où il faut retenir l'eau dans les couches superficielles : c'est l'époque des semis. La graine ne germe qu'autant que le sol est imprégné d'humidité ; pour retenir celle-ci dans la couche superficielle, et même favoriser son ascension des couches profondes jusqu'à la surface, il faut non plus l'ameublir, mais au contraire la tasser ; c'est là le but du roulage.

Pour assurer la levée, les cultivateurs tassent la terre ; ils y emploient les rouleaux

compresseurs, plombeurs, comme on dit quelquefois. Ce sont des cylindres unis en bois ou mieux en fonte qui, passant sur le sol après le semis, le compriment et le tassent.

J'ai indiqué plus haut qu'à l'aide de la *méthode des cadres*, on réussit à connaître l'état d'ameublissement, de porosité du sol ; quand une terre a été bien travaillée à la bêche, comme le font les jardiniers, elle renferme une quantité d'air considérable. J'ai trouvé : dans 100 volumes, 45 volumes d'air; dans une terre voisine, ameublie quelques mois auparavant, on trouvait 36,6 volumes d'air sur 100 de terre.

Un semis exécuté sur une terre aussi poreuse, aussi *creuse*, a peu de chance de réussite. En effet, la graine ne germe qu'autant que l'eau la pénètre, et la pénétration n'a lieu que s'il y a contact entre la terre humide et la graine ; il est clair que, si la graine reste accrochée sur le bord d'une des nombreuses cavités que présente une terre ameublie, si elle n'adhère à une molécule de terre que par un point, la pénétration de l'eau sera beaucoup moins bien assurée que si la graine est enserrée dans la terre, encastrée de tous côtés.

Pour que ce contact ait lieu, pour que l'eau passe de la terre humide à la graine, il faut diminuer la porosité du sol, il faut le tasser. C'est là, je le répète, l'office des rouleaux plombeurs.

En faisant passer sur les terres précédentes, un petit rouleau de bois, très léger, car il était traîné par un homme, je trouvai qu'après son passage, la terre était devenue moins poreuse, la proportion d'air était tombée dans un cas de 36,6 à 31,6 et dans l'autre de 45 à 36,6. En employant un appareil plus puissant, on réussit à ne plus trouver que 30 volumes d'air dans 100 de terre.

Les cultivateurs emploient une excellente expression, pour indiquer l'effet principal du roulage, ils disent qu'il *relie* la terre ; le mot fait image, on voit les particules de terre, isolées les unes des autres, se rapprocher, les espaces vides diminuer et, par suite, l'ascension de l'eau devenir plus facile.

On a cru longtemps que c'était pour l'éviter qu'il était utile de pratiquer des binages, car si l'ascension de l'eau est utile au moment des semis, elle ne l'est plus après la levée, quand les racines s'enfoncent dans le sol. On supposait que le binage, en rompant la couche superficielle du sol, en la recouvrant de terre pulvérisée, conserverait la masse d'eau qui y était contenue ; d'où le proverbe : Deux binages valent un arrosage.

Pour savoir si cette manière de voir était exacte, j'ai exposé au mois de mars 1898, en plein air, à l'action du soleil ou de la pluie, deux vases remplis de terre moyennement tassée, renfermant au début 8,15 pour 100 d'eau; la surface de l'un des vases a été binée jusqu'à 2 centimètres environ, celle de l'autre est restée intacte ; le 18 mai, on trouva 11,9 d'eau dans la terre non binée et 11,2 dans la terre travaillée ; le 4 juin, 15,5 pour la terre restée sans binage et 14,9 pour celle qui avait été binée. On continua l'expérience pendant tout le mois de juin et le mois de juillet et les quantités d'eau dosées dans les deux terres restèrent toujours très voisines ; enfin, en prenant la moyenne des déterminations, on trouve que la terre binée contient 14,5 pour 100 d'humidité et la terre non binée 14,6, c'est-à-dire en réalité exactement la même quantité, car, dans des expériences de cette nature, un millième ne compte pas.

Un peu plus tard, au mois de septembre, on détermina la quantité d'eau contenue dans les terres maintenues en jachère depuis plusieurs années. Deux de ces terres n'avaient pas été binées, la dernière, au contraire, l'avait été. On trouva que des échantillons, pris de 20 à 30 centimètres au-dessous de la surface dans les deux terres non binées, renfermaient respectivement 16,7 et 17,4, ou en moyenne

17 pour 100 d'humidité, tandis qu'en prélevant de la terre, à la même profondeur, dans la pièce binée, on dosa 16,6. Les deux quantités sont donc encore analogues. Le binage d'une terre nue, dépouillée de végétaux, n'exerce aucune action sur l'approvisionnement d'eau, et, si ce travail n'avait pour but que de couvrir le sol d'une mince couche de terre ameublie, il n'aurait réellement aucune utilité.

Comparons maintenant la quantité d'eau contenue dans deux terres voisines : l'une nue, l'autre couverte de végétaux. Nous venons de dire que les terres nues, binées ou non, renfermaient en moyenne 16,9 pour 100 d'humidité le 17 septembre. Le même jour, on préleva dans une terre voisine, mais qui sortait de la luzerne, un échantillon à la même profondeur. On trouva 9,1 pour 100 d'humidité et au-dessous d'une culture de vesces, 8,3 pour 100. Ces deux terres avaient reçu par la pluie les mêmes quantités d'eau que les terres en jachère, et cependant, leur humidité était presque moitié moindre! Il n'y a pas lieu de s'en étonner... Nous savons que les végétaux sont de puissants appareils d'évaporation, nous savons que, quand une plante herbacée a élaboré 1 kilogramme de matière sèche, 250 à 300 kilogrammes d'eau ont traversé ses tissus, et nous comprenons immédiatement que le binage a essentiellement pour but de détruire les plantes adventices, les *mauvaises herbes*, suivant l'expression énergique des cultivateurs; mauvaises, en effet, car elles partagent, avec la plante semée, l'eau que le sol renferme. Il s'établit dans les champs, comme dans le reste du monde, entre les espèces analogues, une âpre lutte pour la vie; les plantes vigoureuses, robustes, qui reparaissent toujours, malgré le combat que nous leur livrons sans cesse, ont bien vite fait d'envahir les espaces vides que laissent entre eux les plants écartés de betteraves ou de pommes de terre; elles s'installent, elles enfoncent leurs racines dans le sol, y puisent l'eau, les engrais, et prospèrent, tandis que nos semis, encore délicats, languissent.

La puissance d'évaporation des végétaux est autrement grande que celle d'une terre nue exposée au soleil; et c'est parce qu'en binant nous détruisons ces hôtes avides, qui s'installent sur nos terres, que nous préservons le stock d'humidité qu'elles renferment; et si, après un premier passage des instruments, nous recommençons le travail, nous atteignons l'époque où betteraves et pommes de terre couvrent le sol d'un épais feuillage qui arrête la croissance des plantes adventices; mais nous n'avons obtenu cette végétation puissante de nos plantes cultivées, qu'en leur réservant entièrement l'eau que leur disputaient les mauvaises herbes, et c'est ainsi qu'on peut répéter : Deux binages valent un arrosage.

Cette rapide analyse nous montre que toutes les opérations qui se succèdent pendant l'année ont essentiellement pour but d'introduire, d'emmagasiner dans le sol un bon approvisionnement d'eau et de faire couler l'excédent dans les profondeurs; il y servira à l'alimentation des plantes à longues racines, puis, remontant par capillarité jusqu'aux couches superficielles, il y assurera la germination des graines et soutiendra la végétation des plantes incapables d'aller chercher dans le sous-sol l'eau qu'il récèle toujours, quand la terre qui le couvre a été bien ameublie. C'est encore pour réserver aux plantes cultivées toute l'humidité qu'on détruit impitoyablement les mauvaises herbes par des binages répétés.

Nous savons, enfin, que les ferments qui fixent l'azote dans le sol, ceux qui déterminent la formation des nitrates ne travaillent que dans les sols humides, que, par suite, leur action est plus énergique dans les terres travaillées que dans celles qui ne le sont pas.

Les sols des prairies non remuées s'enrichissent plus en azote, cependant, que ceux des terres labourées; mais il semble que ce soit surtout parce que ces sols ne for-

ment pas de nitrates, que par suite leur azote ne prend pas la forme sous laquelle il est facilement entraîné, que leur stock d'azote atteint des chiffres très élevés. Remarquons, enfin, que la prairie ne s'établit guère que dans les sols naturellement humides et que, dès lors, il n'est pas nécessaire de les ameublir pour assurer leur approvisionnement d'eau.

Le travail du sol a-t-il une action spécifique sur la nitrification, et en général sur les combustions qui se produisent dans le sol, c'est ce qui résulte d'expériences d'un haut intérêt exécutées par MM. Schlœsing; c'est ce que j'ai vu également. Mais les causes déterminantes de ces phénomènes sont encore trop obscures pour que j'aie cru devoir les discuter dans ce rapport.

IV

CULTURE DES BETTERAVES FOURRAGÈRES

Par M. GAROLA

Professeur départemental d'agriculture.

Poussés par l'aiguillon de la nécessité, les cultivateurs, qui s'adonnent à la production de la betterave à sucre, sont arrivés, depuis quelque quinze ans, à améliorer la racine saccharigène d'une façon remarquable. Le taux de sucre pour 100 de la racine a été augmenté de beaucoup, grâce à la sélection des porte-graines et à une culture en rangs serrés, grâce aussi à l'emploi de fumures abondantes et appropriées. Pendant ce temps, qu'a fait le cultivateur de betteraves fourragères? Il est resté hypnotisé par le rendement brut et la grosseur des racines. Ces deux seules apparences sont demeurées pour lui le criterium de la valeur agricole des variétés. On ne le voit s'inquiéter en rien de la richesse des betteraves en substances réellement nutritives; il n'y a pas pour lui betteraves et betteraves, comme il y a pour tout le monde fagots et fagots.

Et cependant il n'est pas douteux, quand on se donne la peine de réfléchir un instant, que, si la valeur de la betterave industrielle est proportionnelle à sa richesse centésimale et à son rendement total en sucre à l'hectare, la valeur d'une betterave fourragère doit être en raison de sa teneur en principes nutritifs et de son rendement en matières réellement alimentaires par hectare. Or y a-t-il parallélisme entre le rendement brut par unité de surface, entre la grosseur individuelle des racines et leur valeur alimentaire? L'expérience montre qu'il n'en est rien.

Depuis plusieurs années déjà, M. Dehérain a fait la démonstration de la mauvaise qualité des grosses racines. Il a reconnu que non seulement elles sont très pauvres en substances nutritives, mais encore qu'elles sont gorgées de nitrate de potasse, sel

éminemment purgatif, qui peut occasionner des accidents et qui en occasionne, comme l'a éprouvé M. Courot dans la Meuse, accidents souvent mortels.

En partant de là, il s'est demandé si l'on ne pourrait pas améliorer la qualité des racines fourragères par une méthode de culture mieux ordonnée, et s'il ne convenait pas d'éviter d'obtenir de grosses racines, comme on le fait dans la culture sucrière. Il entreprit dès lors, à Grignon, des expériences, où il cultiva comparativement diverses variétés fourragères et sucrières à petites distances. Les résultats de ses cultures furent très satisfaisants et le conduisirent à conclure qu'il convenait désormais d'adopter pour la betterave fourragère les espacements qui sont généralement admis pour la betterave à sucre.

Dès 1896, après une visite de notre éminent maître au champ d'expériences de Cloches, organisé en collaboration avec nous par M. Oscar Benoist, nous nous sommes décidés à établir des expériences pour pousser à fond la démonstration commencée.

En cette première année, nos essais ont porté sur la betterave Jaune ovoïde des Barres. Ils avaient pour but d'étudier l'influence de l'espacement des racines sur le rendement en substances alimentaires par hectare ; et en voici les conclusions : Les betteraves serrées (744 à l'are) ont donné un rendement brut de 804 quintaux à l'hectare, tandis que les betteraves à grand espacement (220 à l'are) ont produit 829 quintaux. Le poids moyen des premières était de 1 065 grammes, et celui des grosses de 3 760 grammes. Or, malgré la légère infériorité du rendement brut, les betteraves serrées ont donné à l'hectare un excédent de matières réellement nutritives (sucre, albumine et graisse) de 1 240 kilogrammes sur les grosses racines. Si l'on rapporte cet excédent à la somme de matière nutritive fournie par un hectare de betteraves à grandes distances, somme qui s'élevait à 2 072 kilogrammes, on voit que la culture à plants serrés a augmenté le rendement en éléments nutritifs de 60 pour 100. Nous avons constaté d'autre part que les petites betteraves renfermaient trois fois moins de nitrate de potasse que les autres. Enfin, nous avons été frappés de la pauvreté de nos betteraves en matières nutritives et de leur richesse en eau.

Ces premiers essais confirmaient en tous points les résultats de M. Dehérain.

En 1895, M. Paul Gay a publié dans les *Annales agronomiques* un mémoire sur la valeur nutritive comparée des betteraves fourragères et sucrières, et il est arrivé à ces importantes conclusions :

1° Qu'à quantité de matière sèche égale, la betterave à sucre (Vilmorin) possède des qualités nutritives plus grandes que celles de la betterave fourragère (Tankard), cette supériorité ayant été constatée par une augmentation plus grande du poids des animaux ;

2° Que cette supériorité de la betterave à sucre doit être attribuée très probablement à un coefficient de digestibilité plus élevé.

Il se demande s'il y aurait avantage à substituer la betterave à sucre à la fourragère dans la nourriture des animaux et estime que cela dépendrait de la quantité de matière sèche qu'on pourrait obtenir à l'hectare avec l'une ou l'autre de ces betteraves.

En 1896, le même expérimentateur reprend la question en étudiant, à Grignon, la digestibilité d'une betterave sucrière, d'une variété de distillerie, et d'une racine fourragère. Il conclut :

1° Qu'à quantité de matière sèche égale, les trois variétés ne possèdent pas les mêmes qualités nutritives, leurs coefficients de digestibilité étant différents ;

2° Que la betterave de distillerie, ayant donné à la ration dans laquelle elle entrait le coefficient de digestibilité le plus élevé, se montre sous ce rapport supérieure

aux deux autres variétés; qu'après elle vient la betterave à sucre, puis la betterave fourragère.

Ce premier ensemble de résultats était bien de nature à nous confirmer dans la voie où nous étions entrés; aussi nous avons entrepris, en 1897, sur une assez grande échelle, de nouveaux essais, dans le but, à la fois, de vérifier les précédents et de rechercher, parmi les principales variétés de betteraves connues, celles qui seraient le plus avantageuses sous le rapport de la production de la matière nutritive.

Le cadre de ce rapport ne comporte pas une relation détaillée de ces expériences. Nous devons nous borner à les analyser :

1° Au point de vue du rendement brut moyen, les variétés fourragères tiennent le premier rang; viennent ensuite les variétés de distillerie, puis les sucrières proprement dites. C'est là un résultat conforme à tout ce que l'on connaît.

2° En ce qui concerne la richesse en éléments nutritifs (albumine, sucre et pentosanes), nous avons constaté que les racines sucrières et de distillerie sont beaucoup plus riches que les betteraves fourragères en matières organiques totales comme en sucre. Elles renferment aussi un peu plus d'albuminoïdes et de pentosanes. D'autre part, les variétés fourragères sont beaucoup plus riches en nitrates. En prenant pour unité le dosage de la betterave à sucre, on trouve que les variétés de distillerie renferment le double de nitrate, et les variétés fourragères le sextuple.

3° Relativement à la production à l'hectare en substances nutritives, nous avons obtenu en moyenne ;

Pour les betteraves fourragères, 3144 kilogrammes; pour les betteraves de distillerie, 5420 kilogrammes; pour les betteraves sucrières, 4704 kilogrammes.

Les variétés intermédiaires se sont donc révélées sous ce rapport comme les plus avantageuses.

4° L'influence de l'espacement des plants a été considérable et mérite d'attirer toute notre attention,

En ce qui concerne les variétés fourragères, nous avons observé pour la moyenne de tous les rendements parfaitement concordants, avec 251 racines à l'are, un produit brut de 449 quintaux. En culture serrée, avec 846 plants à l'are, le produit brut a monté à 548 quintaux. Ce dernier mode de culture n'est donc pas inférieur à celui qui est généralement suivi, il peut donner des rendements bruts égaux, sinon supérieurs.

Mais sa supériorité devient manifeste quand on considère le rendement en matières nutritives. Il passe de 2408 kilogrammes dans le premier système, à 3887 dans le second. L'accroissement de 1479 kilogrammes correspond à 60 pour 100. C'est absolument le même résultat que nous avions obtenu en 1896.

Pour les variétés de distillerie, il y a un semblable avantage à les cultiver à rangs serrés. Nous avons obtenu à grandes distances (272 à l'are) 351 quintaux de rendement brut, et à petites distances (804 à l'are) 384 quintaux. Dans le premier cas le rendement en substances nutritives s'est élevé à 4508 kilogrammes, et il a monté dans le second à 6344 kilogrammes, ce qui correspond à un excédent de 1736 kilogrammes ou de près de 39 pour 100.

Enfin, pour les betteraves à sucre, avec 248 plants à l'are nous avons récolté 306 quintaux contenant 3730 kilogrammes de matière nutritive, tandis qu'avec 750 racines à l'are, nous obtenions 361 quintaux et 5678 kilogrammes de substances alimentaires. Il ressort de là un excédent de 1948 kilogrammes ou de 53 pour 100.

5° La conclusion générale qui découle de nos études, c'est qu'il convient d'abandonner les racines fourragères à grand rendement brut pour recourir aux variétés de distillerie, qui produisent beaucoup plus de matières nutritives à l'hectare.

Que si, pour des raisons particulières, on ne se résigne pas à cet abandon nécessaire, il est indispensable tout au moins de serrer les plants, dans la culture fourragère, comme on le fait dans la culture industrielle.

Comme nous l'avons annoncé plus haut, nous avons voulu demander aux animaux leur avis sur la question. A cet effet, notre dévoué collaborateur, M. Oscar Benoist, a institué à Cloches, en 1897-98, une expérience d'engraissement sur les moutons. Les deux lots comparés, composés de moutons de même race, de même âge et de même poids, ont été nourris d'une manière identique. La seule différence était que le premier recevait de petites betteraves Ovoïdes des Barres, provenant du champ d'expériences, tandis que le second en consommait le même poids de grosses. Or il est résulté, d'après le produit de la vente au boucher, au poids net, que les petites Ovoïdes ont été payées 17 fr. 17 la tonne, tandis que les grosses ne l'ont été que 10 fr. 05. On en déduit que le produit à l'hectare, pour les petites betteraves, s'est élevé à 965 francs, et qu'il est tombé à 486 francs pour les grosses.

En opérant sur le lapin, nous avons reconnu qu'en général les coefficients de digestibilité sont de 12 pour 100 plus élevés pour les petites betteraves que pour les grosses, dans les mêmes variétés.

Enfin nous avons refait en 1898-99 une nouvelle expérience de culture et d'alimentation. Les betteraves Ovoïde des Barres et Blanche à collet rose ont été, comme antérieurement, cultivées dans le même champ, avec la même fumure, le même espacement et les mêmes soins. Elles ont donné :

Ovoïde des Barres (578 à l'are), 491 quintaux;

Collet rose (600 à l'are), 329 quintaux.

L'analyse des deux variétés nous a permis de calculer le rendement en matières nutritives à l'hectare. L'Ovoïde des Barres, malgré la supériorité de son rendement brut, n'a produit que 3 490 kilogrammes de matières alimentaires par hectare, pendant que la Blanche à collet rose en a fourni 4 163 kilogrammes.

Cette comparaison vient corroborer nos conclusions précédentes et démontre une fois de plus qu'il y aurait un avantage réel à recourir, pour l'alimentation des animaux, à des races plus riches que les betteraves fourragères les plus répandues. Les cultivateurs toutefois nous ont fait l'objection, jusqu'à un certain point recevable, que les anciennes variétés sucrières sont plus difficiles à arracher et à nettoyer que les autres. Il conviendrait donc, pour donner satisfaction à leurs desiderata et, en même temps, pour assurer un meilleur régime à leurs animaux, d'améliorer par la sélection et une culture raisonnée nos meilleures variétés fourragères, qui jouissent des qualités, si prisées par les cultivateurs, d'avoir des racines lisses et de fournir un grand rendement, de manière à les enrichir en éléments nutritifs. Peut-être pourrait-on aussi arriver au résultat désiré, en ayant recours à l'hybridation. C'est là un problème dont la solution est évidemment possible et qui devrait tenter l'esprit d'initiative des agriculteurs d'avant-garde.

L'expérience d'alimentation faite sur deux lots de moutons, avec ces deux dernières variétés de betteraves, a démontré nettement la supériorité de la Blanche à collet rose sur la Jaune ovoïde des Barres quand on les considère à poids égaux. Les valeurs alimentaires déduites de l'expérience directe ont coïncidé dans toute la mesure du possible avec celles que nous avions calculées d'après l'analyse immédiate des racines.

Pour nous résumer, nous exprimerons donc les vœux suivants :

1° Il est désirable que dans la culture des betteraves fourragères les agriculteurs adoptent définitivement la même méthode que pour la betterave à sucre :

2° Il conviendrait de recourir de préférence aux variétés de distillerie riches et productives, plutôt qu'aux variétés fourragères qui donnent surtout un grand produit en eau ;

3° Pour donner entière satisfaction aux cultivateurs, il serait recommandable d'entreprendre l'amélioration des meilleures races fourragères, soit par la sélection, soit par l'hybridation, ou mieux en combinant les deux méthodes.

V

LA CULTURE DES POMMES DE TERRE

PAR M. PAUL GENAY

Président du Comice de Lunéville.

La pomme de terre a des emplois très multiples ; elle entre pour une grande part dans l'alimentation humaine; elle est avec le blé, moyennant la plus élémentaire des préparations, la base de l'alimentation du pauvre. On l'a appelée avec raison le pain tout fait, puisqu'il suffit d'un peu de feu pour la rendre comestible, et avec les recherches de l'art culinaire elle paraît avantageusement sur les tables les plus opulentes. Elle est utilisée avec profit dans la constitution des rations de tous les animaux domestiques. Elle est enfin la matière première de certaines industries, telles que la féculerie, la distillerie, la glucoserie.

Rien d'étonnant donc si, dans ces conditions, la culture de cette plante a pris une place des plus importantes dans l'agriculture française. La statistique constate, en effet, que la pomme de terre y occupe une surface de plus de 1 543 000 hectares, près du vingtième des terres arables, produisant plus de 150 millions de quintaux de tubercules *tout venant*, représentant une valeur de près de 600 millions de francs[1].

1. Ces nombres ne sont qu'approximatifs, mais je les crois plus exacts que ceux publiés par le Ministère de l'agriculture.

En effet, dans l'addition des rendements moyens, on constate que dans le plus grand nombre des départements, dans ceux où la pomme de terre est cultivée en vue de la consommation humaine et animale, on ne porte en récolte que les tubercules choisis, évalués aux prix de vente; le déchet considérable, un quart au moins de la récolte, consommé par les animaux, les porcs surtout, n'est pas compté. Dans les points du territoire où la pomme de terre est matière première de diverses industries, les récoltes sont indiquées au total, en tout venant comme on dit ici, et les prix sont ceux payés par l'industrie. On comprend que l'addition de pareils documents donne lieu à des résultats fautifs, non seulement en résumé général, mais encore par départements. Le rendement moyen à l'hectare pour toute la France est indiqué, pour les cinq dernières années, à 80 quintaux, qui, au prix moyen du marché, et non de culture, de 5 fr. 50, donnent 440 francs l'hectare. Ce qui fait pour une surface totale de 1 543 000 hectares 678 920 000 francs, chiffre trop élevé assurément. Il est nécessaire de présenter ces observations, car nous voyons très souvent dans les journaux s'étaler des comptes fantastiques sur le produit de la pomme de terre chez les cultivateurs. On applique à un produit brut total maxima, rarement atteint par conséquent, le prix de vente du marché de consommation humaine ; nous reviendrons plus loin sur ce point.

Cette production a donné lieu à une exportation totale nette (défalcation faite des importations), pour les trois dernières années, de plus de 1 million de quintaux par année, représentant 6 millions de francs.

A côté du grand rôle économique que nous venons de signaler, la pomme de terre offre, au point de vue agricole, des avantages qu'il importe de faire ressortir. Comme plante sarclée, elle favorise le nettoiement du sol, elle prend place dans les terres en jachères, les préparant à porter des céréales; elle augmente enfin le produit brut et net de l'exploitation. De plus, sa culture offre l'avantage de donner beaucoup de travail aux populations rurales, seul moyen réellement pratique de les retenir à la campagne[1].

Cette plante, qui est originaire de l'Amérique du Sud, est cultivée en grand en Europe entre le 45e et le 60e degré de latitude Nord. Bien que plus de trois siècles se soient écoulés depuis l'époque de son importation, la pomme de terre ne s'est point acclimatée dans le sens physiologique du mot. Elle est restée tout aussi sensible qu'aux premiers jours aux influences destructives de la gelée. Son feuillage ne supporte pas une température de — 2° et ses tubercules sont complètement désorganisés s'ils sont exposés, sans abri, à des froids de — 4° à — 5°.

Le tubercule, produit en vue duquel la plante est cultivée, est une portion de la tige souterraine, grossie à son extrémité[2], dans laquelle le produit spécial à la plante, la fécule, est emmagasiné en quantité variable, surtout avec la variété. Ces tubercules portent, plus ou moins superficiellement, ce que l'on nomme vulgairement des yeux, véritables bourgeons qui, dans le mode de reproduction seul adopté par la pratique agricole, donnent naissance à une nouvelle génération de plantes semblables à elles-mêmes. La forme comme la couleur extérieure et intérieure de ces tubercules, leur époque de maturité, leur richesse en fécule, leur résistance à la pourriture, leur valeur culinaire, sont des qualités ou défauts qui, toutes choses égales d'ailleurs, sont le propre de chaque variété, et ces variétés, qui sont extrêmement nombreuses, peuvent être, par le semis des graines, multipliées en quelque sorte à l'infini.

L'étude de la valeur agricole des variétés de pommes de terre est le lot qu'a bien voulu me confier le comité du Congrès d'agriculture. Ce choix d'un simple praticien indique bien le genre et la limite du travail qui m'est demandé et que je formule ainsi : indiquer quelles sont les variétés qui ont subi avec succès les multiples épreuves d'expériences répétées sur divers points, pendant un certain nombre d'années, et qui ont été jugées dignes d'entrer dans la grande culture. En effet, plus

---

1. Il a été calculé, au Comice agricole de Lunéville, que la culture de la pomme de terre donnait lieu à des salaires dépassant 200 francs par hectare.

1° Pour chargement, conduite et épandage de fumier	10 francs.
2° Préparation des semences	8 —
3° Plantation	15 —
4° Labours, hersages, binages, buttage	30 —
5° Arrachage	100 —
6° Rentrée et livraisons	30 —
7° Soins en silos, caves, etc.	7 —
Total	200 francs.

Sans parler des salaires payés aux ouvriers d'état (mécanicien, charron, forgeron, sellier) pour la construction et l'entretien de l'outillage.

2. Il arrive quelquefois après un été bien sec, que, sous l'influence de pluies abondantes tombées dans la seconde quinzaine du mois d'août, il se produit une seconde végétation, avec floraison et formation de nouveaux tubercules aux dépens des premiers, à l'extrémité desquels poussent des filets portant des tubercules, quelquefois plusieurs, en chapelet. On dit alors ici que les pommes de terre ont *renfilé*. Ce sont les variétés tardives ou très tardives qui sont sujettes à cet accident. Le produit qui en résulte est considérable en poids à l'hectare, mais manque de qualité.

encore pour la pomme de terre que pour aucune autre plante cultivée dans nos champs, l'influence exercée par cet ensemble de circonstances que l'on désigne sous le nom de l'*année*, est prépondérante pour la réussite comme pour l'insuccès, et comme les années se suivent et ne se ressemblent pas, il faut absolument, pour être fixé sur la valeur agricole d'une variété, que celle-ci ait fait ses preuves pendant une série d'expériences d'une durée de plusieurs années. J'ai dit d'expériences et non d'essais, car il est de toute importance qu'il y soit procédé avec une méthode raisonnée, dans laquelle sera réalisée, aussi parfaitement que possible, l'expression, toutes choses égales d'ailleurs, hormis naturellement la variété.

Je mettrai à profit dans cette étude les remarquables travaux de M. Aimé Girard, avec lequel j'ai été en relation pendant quinze ans et qui voulait bien me compter au nombre de ses collaborateurs, ceux très intéressants, quoique plus restreints, de M. le docteur Petermann, de Gembloux, ceux du très regretté Henri de Vilmorin, de MM. Dehérain et François Berthault, de Grignon, de M. Desprez, de Capelle, et ceux plus anciens et non moins importants de M. Boursier, de Chevrières et du frère Eugène-Marie, de l'Institut agricole de Beauvais.

Si la variété a une influence prépondérante sur la qualité du produit et sur sa quantité, elle n'est pas le seul élément qui régit ce dernier point. Les conditions culturales ont aussi leur part; ce ne sera donc pas sortir de notre sujet, que de les passer très sommairement en revue, puisque, ce que nous cherchons avant tout, c'est l'augmentation économique de la culture de la pomme de terre.

La pomme de terre vient dans tous les sols qui ne sont pas soumis à une humidité stagnante. Mais la culture *économique*, c'est-à-dire profitable, de la pomme de terre, a toujours été cantonnée sur des sols légers, de consistance moyenne, siliceux ou calcaires, plutôt secs qu'humides. Si à cause d'un débouché facile on veut cultiver la pomme de terre sur des sols humides, il faut préalablement les avoir assainis par le drainage.

Les labours préparatoires, ameublissant bien le sol, profonds et même très profonds, si la nature du sous-sol le permet, sont indiqués.

Malgré son titre de *plante sarclée*, il faut que le sol soit propre, bien nettoyé et débarrassé des plantes adventices vivaces ou annuelles (mauvaises herbes). Les binages et sarclages doivent seulement entretenir cette propreté. Quelquefois, en effet, la main-d'œuvre manque au moment opportun, ou bien une quinzaine pluvieuse interdit l'entrée des champs, les tiges de pommes de terre couvrent le terrain et il n'est plus temps de faire le binage. Retenons ce principe : pour bien et pour toujours réussir les plantes sarclées, il faut les placer sur des sols déjà bien nettoyés.

La fertilité du sol, qui comporte la propreté, est un élément principal de réussite. Les grands rendements soutenus ne s'obtiennent que dans les sols fertiles[1]. Une bonne fumure de fumier de ferme, complétée par *les éléments qui manquent au sol pour la plante*, est à recommander. Il ne faut pas confondre fumure et fertilité. Celle-ci est la résultante de longues années de bonne culture. La fertilité ne s'improvise pas, elle demande du temps, de l'argent et les connaissances agricoles pour bien se servir des deux.

La pomme de terre, dans les rotations, suit indifféremment n'importe quelle plante, elle vient aussi très bien sur elle-même; dans ce cas, il est à recommander de ne pas mettre deux fois de suite la même variété.

La plantation, mise dans le sol des plants de pomme de terre, a lieu au printemps,

1. J'ai souvent comparé le produit fourni par une même variété plantée dans les mêmes conditions, dans mon jardin et dans les champs. Le produit récolté dans le jardin était en moyenne double de celui récolté dans les champs

quand la terre est ressuyée; le plus tôt est ordinairement le mieux. Il faut des climats à hivers très doux, pour planter à l'automne avec chance de réussite. Le plant demande à être bien choisi, dans le type de la variété adoptée et parmi les pieds les plus prolifiques, pieds indiqués quelquefois extérieurement par un développement plus vigoureux des fanes[1]. On peut encore ajouter à ce triage opéré dans les champs, une sélection des meilleurs tubercules au moyen de bains d'une densité déterminée, suivant la méthode Boursier-St-André, les plants les plus riches en fécule, qui sont les plus denses, paraissant donner une récolte plus forte. Une très bonne préparation à faire subir au plant, c'est un commencement de germination. Malheureusement cette préparation ne saurait être employée que pour une quantité restreinte de plants, elle est d'un emploi bien difficile, sinon impossible, en grande culture.

L'espacement des plants doit varier avec le développement foliacé propre à la variété. Ce développement est lui-même en proportion avec la grosseur du plant employé. Pour les variétés les plus développées, on met 30 000 pieds à l'hectare et pour les moins développées on met 50 000 pieds. Comme il est nécessaire en grande culture, pour pouvoir passer la houe à cheval entre les lignes, de mettre celles-ci à un écartement moyen de 0 m. 55 à 0 m. 60, il s'ensuit que les plants devront être espacés les uns des autres sur la ligne de 0 m. 30 à 0 m. 50. Quand on désire obtenir de gros tubercules, on plante aux plus grands espacements et on emploie un plant plus lourd.

L'expérience m'a démontré que le plus grand produit est obtenu avec une plantation à l'hectare de 50 000 pieds, soit un poids de plant par pied de 40 à 50 grammes. Seulement, avec ces espacements rapprochés, on obtient souvent beaucoup de petits tubercules qui déprécient le produit, même si ce dernier doit être livré à l'industrie.

Le poids de la récolte est dans un certain rapport, non mathématique, avec celui du plant employé. Seulement, comme le prix des semences est toujours beaucoup plus élevé que le prix de la récolte telle qu'elle est sortant du champ (tout venant), il y a une limite à l'augmentation du poids du plant. On considère en pratique que 2000 kilogrammes de plant à l'hectare forment un poids plutôt fort; certains planteurs vont cependant jusqu'à 2500 kilogrammes et au-delà. Quelquefois on emploie de très gros plants coupés en deux. Il faut avoir soin de couper les tubercules dans le sens de la longueur, c'est-à-dire des yeux de la tête de l'ombilic. Les yeux de la tête étant les meilleurs, les plus prolifiques, il importe que chaque fragment en possède quelques-uns. A poids égal, un plant entier est ordinairement préférable à un coupé, dans les terres qui ne sont pas bien ameublies pour la plantation; dans les terres un peu motteuses, il faut planter avec des tubercules entiers. Certaines variétés d'ailleurs ne supportent pas ou supportent mal la fragmentation.

Le plant doit être placé à une profondeur qui n'excède pas 0 m. 10, d'autant moins que le sol est plus compact. Les soins culturaux consistent en hersages avant la levée et aussi après, houages et buttage avec instruments attelés et binage à la main entre les plants. La maladie connue sous le nom de *Peronospora infestans*, assez analogue au mildew de la vigne, est combattue avec l'arrosage au moyen de la bouillie bordelaise. Quand cet arrosage est suivi par un temps convenable, la végétation, n'étant pas arrêtée par la maladie, suit son cours et la maturité arrive à son époque normale, avec une récolte aussi complète que le permet l'année.

La pomme de terre est mûre quand les feuilles sont mortes, les tiges à peu près

1. Dans un sol bien homogène, bien uniformément fumé et planté avec des tubercules bien choisis de même poids, il y a une très grande égalité dans la végétation de tous les plants.

desséchées et que le tubercule se détache facilement du filet qui le maintient à la racine par l'ombilic; la pelure est alors absolument adhérente au tubercule, le poids maximum est atteint ainsi que toute la qualité, et on peut procéder à l'arrachage et à la mise en magasin des tubercules.

Le côté le plus intéressant de notre étude est sans contredit celui des variétés actuellement en usage. Elles sont, a dit avec infiniment de raison Henry de Vilmorin, a un certain point de vue, les instruments du cultivateur.

Le choix d'une variété convenant au sol de l'exploitation, est un point capital; quant à l'élévation du rendement et au succès pécunier de la culture, c'est l'expérience, et l'expérience seule, qui l'indique.

Il y a un nombre infini de variétés, mais le nombre de celles qui méritent de fixer l'attention des praticiens est relativement assez limité.

Chacune année les semeurs annoncent des nouveaux gains, mais ces nouveautés autour desquelles on fait grand bruit pour les vendre à hauts prix, ne tardent pas à disparaître, inférieures qu'elles sont aux variétés cultivées. Je pourrais faire une longue liste de toutes celles que j'ai expérimentées et qui, après avoir paru méritantes à divers points de vue pendant quelques années, ont dû être abandonnées, le plus souvent parce que le produit en était insuffisant, ou formé par une masse de petits tubercules invendables (Gelbe rose, Kornblume, Cherusker, Odin, Simson, Champion, etc.), soit aussi à cause du peu de résistance à la maladie ou de la mauvaise conservation en cave.

Au point de vue agricole, les variétés doivent être classées :

1° sous le rapport de leurs qualités, culinaire, fourragère ou industrielle;

2° l'abondance du produit;

3° l'époque de la maturité;

4° la sûreté de la production;

5° la facilité de conservation;

6° la richesse en fécule;

7° la forme des tubercules, la couleur de la robe et de la chair.

Ce dernier rapport a surtout trait aux exigences commerciales qu'il faut absolument pouvoir satisfaire. Le commerçant sort difficilement des sentiers battus, car il ne peut acheter une variété dont il ne trouvera pas le placement.

Le féculier n'achètera pas non plus facilement une nouvelle variété, il faudra qu'auparavant elle fasse ses preuves à son point de vue spécial qui est la richesse en fécule.

Le problème n'est donc pas aussi simple qu'on serait tenté de le croire et qu'on se plaît à le dire trop souvent.

L'adaptation au sol ne peut être déterminée que par l'expérience locale. Il y a des variétés qui réclament impérieusement des sols légers, inconsistants, secs, profonds; d'autres qui ne prospèrent que dans des sols plus consistants, plus frais.

La manière d'installer les expériences pour que le résultat ne soit pas faussé, doit être déterminée avec précision.

Nous avons vu plus haut que le poids de la semence et, sa division en un plus ou moins grand nombre de poquets exerçaient une influence considérable sur le rendement. C'est pourquoi il importe d'employer dans chaque lot mis en comparaison, le *même poids de semence* partagé en un *même nombre de poquets*. Chaque lot est naturellement planté avec une *même variété*, le *même jour*, dans une pièce de terre *bien homogène, comme fumure, préparation et rotation de récoltes*, en ayant soin pour se rapprocher autant que possible des conditions générales de la grande culture, de placer le champ d'expérience au milieu d'une pièce plantée en pommes de terre. Il faut encore limiter les surfaces, afin que tous les travaux de plantation et de soins

culturaux puissent être *exécutés le même jour*. Il ne faut pas non plus intercaler les variétés précoces dans les variétés tardives, mais suivre, dans le placement des variétés, *l'ordre de leur précocité*. Chez moi, j'ai limité le nombre des poquets par lot à 100, le poids de chaque plant à 70 grammes et l'espacement des poquets à 0m.,60 sur 0m.,50. Ces dimensions correspondent à 33 000 poquets et 2200 kilogrammes de plant à l'hectare. En suivant exactement les conditions ci-dessus, j'ai déterminé, dans mon milieu, la valeur culturale d'un grand nombre de variétés. Un petit nombre seulement d'entre elles sont sorties triomphantes de l'épreuve. Il y a 30 ans, nous cultivions presque exclusivement la variété Jeuxey et un peu la Chardon. Vers 1885 Jeuxey, ayant beaucoup diminué dans son produit, a été remplacé par Magnum Bonum dans les sols frais et Redskinned en sols secs. Canada et Richter 's impérator ont pris place dans les champs vers 1890. Aujourd'hui D[r] Mærcker prend une importance de plus en plus considérable.

Early rose est la seule variété précoce largement cultivée ; elle a pris la place de la Ronde lisse précoce dite de saint Jean, qui était si facilement atteinte par la pourriture. Les autres variétés cultivées sur des surfaces plus restreintes, mais encore importantes, sont : Merveille d'Amérique, Institut de Beauvais, Géante bleue, Géante de Reading et Chancelier de l'Empire (Bismark), enfin, spécialement pour la cuisine, Marjolin, la plus hâtive, et Royal Kidney dans les jardins, Rognon rose dans les champs.

Examinons maintenant les caractères des variétés qui ont fait leurs preuves dans la grande culture.

Early rose est précoce dans sa maturité. On en mange dès le 14 juillet, dans les casernes, pour fêter ce jour; c'est la variété acceptée, quoique en réalité elle ne soit pas mûre, ce qui arrive seulement dans la première quinzaine d'août. Cette variété est productive pour une précoce, ses tubercules sont moyens et gros, allongés, avec des yeux superficiels; la peau est rose, la chair blanche, quelquefois veinée de rose tendre, farineuse, très convenable pour la purée. Le feuillage est assez développé, la feuille large, lisse, les fleurs blanches abondantes. La plantation doit se faire avec des tubercules entiers, non sectionnés, dans des sols secs et friables ; elle est sujette à la pourriture dans les autres. Sa conservation est délicate, elle s'échauffe facilement et germe de très bonne heure.

Sa culture est avantageuse dans les localités où on a un débouché pour la vente du 1[er] au 20 août. Sa productivité moyenne a été dans les champ d'expérience de Bellevue pendant les dix dernières années de 17 000 kilogrammes à l'hectare, comme il résulte du tableau suivant :

1890.	19,140 kilos	1895.	17,600 kilos
1891.	13,800	1896.	17,160
1892.	28,000	1897.	6,400
1893.	12,400	1898.	21,000
1894.	19,500	1899.	20,400

Peachblow (fleur de pêcher), jolie variété nouvelle, de même précocité que Canada et plus riche en fécule, 18 à 20 pour 100. Les tubercules sont couleur fleur de pêcher. Le rendement paraît bon, il a été pour ces trois dernières années de :

1897.	12,400 kilos	1899.	25,000 kilos
1898.	26,700	Moyenne.. . . .	22,400 kilos

C'est une variété à étudier.

Institut de Beauvais est une variété fourragère très productive mûrissant au commencement de septembre. Il lui faut des sols sains et plutôt secs. Le feuillage est abondant, les tiges hautes à végétation luxuriante, les fleurs blanches. Les tubercules sont gros, nombreux, méplats, blancs pointés de rose au tour des yeux qui sont superficiels, la chair est blanche, cassante, de médiocre qualité et peu riche en fécule, 13 à 15 pour 100. Ils sont assez sujets à la maladie dans les sols un peu consistants. La conservation en grosses masses est difficile, elle s'échauffe facilement. Elle ne supporte pas toujours la fragmentation pour la semence. Elle a le défaut dans certaines années de produire dans le sol, sans végétation extérieure, de petits tubercules sans valeur. J'ai obtenu en :

1890.	26,400 kilos	1895.	19,500 kilos
1891.	16,200	1896.	19,100
1892.	34,200	1897.	10,000
1893.	19,600	1898.	21,900
1894.	24,500	1899.	22,100
Moyenne.			21,350 kilos

Canada est très productive, c'est la véritable pomme de terre fourragère ou de ferme. Sa maturité qui arrive du 10 au 20 septembre permet d'emblaver le blé en temps voulu. Elle réussit dans les sols un peu consistants, frais, et résiste bien à la pourriture. Les tiges ne sont pas d'un très grand développement, avec feuilles vert un peu pâle et fleurs blanches, lavées de rose, portant souvent des baies de semences. Les tubercules sont gros, nombreux, ronds, légèrement pyramidaux, aplatis du côté de l'ombilic, jaunâtres, à chair blanche de qualité médiocre, moyennement riche en fécule, 15 à 17 pour 100, avec des yeux un peu entaillés.

La pousse des germes est des plus tardive, la conservation hivernale très bonne.

On peut couper les tubercules pour la plantation.

Les produits du champ d'expérience ont été en :

1890.	24,700 kilos	1895.	20,400 kilos
1891.	25,700	1896.	25,700
1892.	30,400	1897.	11,200
1893.	19,600	1898.	23,400
1894.	27,800	1899.	26,400
Moyenne.			23,500 kilos

Magnum Bonum est une variété un peu tardive, elle mûrit du 1er au 15 octobre. Les sols secs ne lui conviennent pas, il lui faut des terrains argilo-silicieux, un peu compacts, frais. Dans de tels sols, contrairement à la plupart des autres variétés, elle résiste parfaitement à la maladie. Le feuillage, bien dressé, prend un grand développement, avec floraison pas toujours abondante. Les tubercules bien cachés dans le sol sont trés nombreux, trop nombreux, petits et moyens, oblongs, avec yeux très superficiels; la peau est jaune grisâtre, la chair jaune pâle, farineuse d'excellente qualité, riche en fécule, 18 à 20 pour 100. Les tubercules se conservent fort bien en magasin ou en silos, résistent bien à l'échauffement; autant on en rentre à l'automne, autant on en retrouve au printemps, malgré une très prompte croissance des germes. Le grand, le seul inconvénient peut-être de cette variété, qui sans ce défaut serait une perfection, c'est de donner naissance à un trop grand nombre de petits tubercules qui occasionnent un déchet énorme pour la vente à la consommation. On y remédie en plantant de grosses semences et en les mettant un peu espacées.

Magnum Bonum fait prime sur le marché pour la consommation humaine. Elle a remplacé l'ancienne variété de Jeuxey ou vosgienne.

Les produits du champ d'expérience ont été en :

1890.	24,750 kilos	1895.	20,400 kilos
1891.	18,500	1896.	33,300
1892.	39,000	1897.	12,800
1893.	23,200	1898.	20,700
1894.	24,500	1899.	26,400
Moyenne.			24,350 kilos

Géante de Reading ressemble beaucoup à *Magnum Bonum*, peut-être un peu plus hâtive, avec des tubercules bien plus gros, mais elle est beaucoup plus délicate, il lui faut des sols sains et légers comme Impérator. Son feuillage est vigoureux, un peu couché, sa conservation difficile.

Chardon, ancienne variété productive, de même époque de maturité que *Magnum Bonum*, à tubercules gros, arrondis, bossués, avec des yeux très enfoncés; la chair est jaune, ce qui est dans certains pays, une condition à remplir pour la vente à la consommation. Elle est rustique, résistante à la maladie, pauvre en fécule, 14 à 16 pour 100 et se plaît dans tous les sols. Elle n'est plus cultivée ici.

Docteur Mærcker. Cette variété a été mise dans le commerce il y a dix ans environ par Richter. J'en ai reçu les premiers tubercules en 1892. Elle paraît être une des meilleures nouveautés. D'aucun l'annoncent comme hâtive. Je la cultive depuis huit ans et je la trouve un peu plus tardive que *Magnum Bonum*, elle réussit partout. Son feuillage abondant, dressé, a une couleur vert-cendré bien caractéristique, fleurissant pendant longtemps, abondamment; les fleurs sont mauves, placées à l'extrémité d'un long pédoncule bien dressé. Les tubercules ronds, à yeux peu profonds, blancs, avec de légères taches rougeâtres au sommet, sont nombreux, de belle taille, à chair blanche, farineuse, riche en fécule (19 à 21 pour 100), résistants à la maladie et de bonne conservation. La germination est assez hâtive, les germes sont très gros. Il vaut mieux planter des tubercules entiers, les coupés donnant une mauvaise levée dans certains cas.

J'ai reçu il y a trois ans, de chez M. Desprez, une variété qu'il recommandait beaucoup sous le nom de *ronde hâtive*, je ne lui ai trouvé aucune différence avec la *Mærcker*.

Elle m'a donné au champ d'expérience en :

1893.	24,000 kilos	1897.	14,600 kilos
1894.	30,000	1898.	24,900
1895.	21,100	1899.	29,700
1896.	28,000	Moyenne.	24,600 kilos

Richter's impérator. Cette variété déjà ancienne, qui remonte à au moins vingt-cinq ans, est plus tardive que la précédente. Les variétés très tardives présentent le grand inconvénient de retarder outre mesure les emblavures d'automne. Plus l'arrachage est tardif, plus les journées sont courtes avec souvent des temps contraires. Les tiges sont très développées, vigoureuses, portent un beau feuillage avec des fleurs abondantes. Les tubercules sont à pelure blanche jaunâtre, un peu rugueux, à chair blanche, gros et très gros, tantôt ronds avec yeux assez superficiels, tantôt méplats, allongés avec yeux plus profonds, farineux, riches en fécule, 18 à 20 pour 100.

Les tubercules sont en partie très à fleur de sol, il faut les butter énergiquement.

Cette variété, qui est très sujette à la maladie dans les sols frais, ne convient pas aux terres argilo-siliceuses. Les tubercules ne doivent absolument pas être coupés pour la plantation. Les plants qui en proviennent sont alors sujets à contracter la pourriture du pied ou même à ne pas lever du tout. Il faut donc n'employer pour la plantation que des tubercules entiers du poids de 50 à 100 grammes. Les blessures faites aux tubercules lors de l'arrachage, y occasionnent, soit la gangrène sèche, soit la pourriture humide. Souvent, malgré un buttage énergique, beaucoup de tubercules sont à fleur de sol et sujets à être attaqués, par les gelées précoces fréquentes dans notre climat vosgien. La conservation des tubercules pendant l'hiver donne souvent lieu à des déchets considérables.

Cette variété a été très prônée depuis une dizaine d'années par M. Aimé Girard, d'une façon trop exclusive; il en faisait une selle à tous chevaux. La pratique a prouvé qu'il n'en était pas ainsi et que pour en obtenir des produits élevés et de bonne qualité il fallait des sols convenables et bien appropriés.

Les produits du champ d'expériences ont été .

1890.	25,000 kilos	1895.	19,800 kilos
1891.	23,900	1896.	26,400
1892.	35,200	1897.	10,400
1893.	26,000	1898.	24,300
1894.	22,700	1899.	27,400
Moyenne.			24,110 kilos

Red-Skinned. Maturité comme Impérator; tiges fortes, dressées, feuilles vert pâle pas très abondantes, fleurs abondantes, persistantes, réunies en gros bouquets. Tubercules gros et très gros avec excroissances, ronds, peu nombreux, roses à chair blanche, réunis au pied de la tige, yeux peu profonds, richesse moyenne en fécule, 16 à 18 pour 100. Ne réussit que dans les sols secs. La poussée des germes se fait tard au printemps. L'échauffement en magasin est à redouter. Le fractionnement de la semence n'est pas à recommander; mais à cause du petit nombre de tubercules moyens propres à servir à la plantation, on est souvent obligé de planter avec des morceaux, ce qui donne quelquefois de mauvaises levées.

Les produits du champ d'expérience ont été :

1890.	24,000 kilos	1895.	16,000 kilos
1891.	18,300	1896.	27,000
1892.	37,100	1897.	9,600
1893.	24,800	1898.	24,000
1894.	14,400	1899.	27,000
Moyenne.			22,220 kilos

Le *Chancelier de l'Empire* (Bismark) a des tiges nombreuses, fines, dressées, très développées, portant de petites fleurs roses; très tardive, c'est la plus riche connue en fécule, 23 à 26 pour 100. Elle est productive d'une masse de petits et moyens tubercules, ronds, à peau rose écailleuse, rugueuse, à yeux superficiels et à chair blanche extra farineuse. Résistante à la maladie, de bonne garde. Les produits du champ d'expérience ont été :

1890.	26,000 kilos	1895.	14,700 kilos
1891.	22,000	1896.	30,000
1892.	31,300	1897.	14,000
1893.	19,200	1898.	22,800
1894.	23,000	1899.	27,100
Moyenne.			23,010 kilos

Géant bleu est encore plus tardif, très productif de tubercules nombreux, superficiels, de conformation souvent irrégulière, chargés d'excroissances, ayant une tendance à remonter après la tige, d'une richesse en fécule de 15 à 17 pour 100. Peu résistante à la maladie, dans notre Nord-Est du moins, car chez M. Desprez on la considère comme très résistante; les tubercules de couleur bleue laissent difficilement distinguer à l'arrachage ceux qui sont atteints par la pourriture; de mauvaise conservation. Les produits du champ d'expérience ont été :

1890.	31,300 kilos	1894.	26,000 kilos
1891.	29,000	1895.	20,800
1892.	36,400	1896.	33,000
1893.	9,200	1897.	12,800
Moyenne.			24,800 kilos

Rognon rose qui tient dans notre région la place de la Quarantaine de la halle et de la Hollande à Paris, est cultivée seulement sur une petite échelle. Sa végétation est peu vigoureuse; ses tubercules allongés, à yeux superficiels, petits ou moyens sont à peau rose ou à peau jaune, à chair jaune très ferme, farineuse et de bon goût. Ils sont recherchés pour les préparations culinaires dans lesquelles on tient à conserver les tubercules bien entiers. La variété est assez sensible à la maladie, son produit n'est pas abondant.

Il y a un très grand nombre d'autres variétés qui n'ont pas de qualités assez proéminentes pour leur faire détrôner les variétés que nous avons décrites en détail, qui sont actuellement celles qui sont les plus répandues dans la culture pratique et qui suffisent aux besoins de la consommation et de l'industrie.

L'avenir nous réserve assurément des variétés qui remplaceront celles qui sont en honneur aujourd'hui, car dans ce monde : « Tout marche vers un terme, et tout naît pour finir ». L'expérience nous les indiquera à leur heure. Mais, à chaque jour suffit sa tâche. Restons sur le terrain étroit des variétés qui, dans la pratique, ont réellement fait leurs preuves.

Aimé Girard a classé les diverses variétés de pommes de terre suivant leur productivité. Il a appelé :

1° Très productives celles qui lui avaient donné pendant une période de dix années une récolte annuelle supérieure à 25 000 kilogrammes à l'hectare;

2° Productives celles dont le produit oscillait entre 20 et 25 000 kilogrammes;

3° Moyennement productives, celles dont le produit tombait au-dessous de 20 000 kilogrammes.

Le classement d'Aimé Girard était basé sur les résultats des cultures faites sous sa direction, sur des parcelles restreintes, cultivées jardinièrement; il en obtenait des produits élevés, plus élevés que ceux auxquels on peut prétendre en culture normale, en plein champ. On a vu par les chiffres que nous avons donnés ci-dessus qu'à Bellevue aucune variété du champ d'expérience n'avait, dans une moyenne de 10 ans, donné 25 000 kilogrammes à l'hectare,

On est trop disposé dans le monde agricole qui n'a pas eu à lutter avec les difficultés et je dirai les déboires de la pratique, à ne voir que les récoltes maxima, à les croire faciles à atteindre, à toujours raisonner sur des extrêmes et à faire ressortir sous un jour erroné, les résultats qu'il est possible d'obtenir. Je me bornerai à citer un cas entre beaucoup. Il n'y a pas encore bien longtemps que dans un journal agricole, un enthousiaste, jeune ou vieux, établissait qu'il était facile d'obtenir 40 000 kilogrammes de pommes de terre à l'hectare, les vendre 5 francs les 100 kilogrammes et réaliser ainsi une recette de 2000 francs, et un autre, gros ou mince, qui ayant récolté dans ses parcelles d'expérience, de la pomme de terre de Hollande, en évaluait le produit tout venant à 10 francs les 100 kilogrammes, ayant de plus agrémenté cette première erreur d'une seconde sur le poids de la semence employée, 200 kilogrammes à l'hectare, ladite semence s'étant, ô merveille, multipliée jusqu'à plus de 60 fois. Cette erreur de chiffres ne serait pas échappée à un expérimentateur praticien, qui, ramenant les choses à leur point, aurait dit 2000 kilogrammes à l'hectare.

S'il est vrai que quelquefois on a obtenu et même dépassé le magnifique rendement de 40 000 kilogrammes à l'hectare, il faut observer que les prix de 10 et 5 francs les 100 kilogrammes ne sont pas applicables à tout le produit, mais seulement à la partie capable d'être livrée à la consommation humaine, et encore le prix du marché n'est pas celui qu'en obtient le cultivateur. Il faut tenir compte des prélèvements des intermédiaires et des frais de transport. Il y a souvent bien loin de la coupe aux lèvres. Ah! si le feu sacré mettait le pot-au-feu!! Mais, revenons, pour finir, à la réalité et réunissons dans ce but dans le tableau suivant les résultats que nous avons obtenus en grande culture pendant les trente années de notre exploitation agricole à Bellevue.

A l'appui de mes chiffres, j'ajouterai ceux recueillis sur une des meilleures exploitations agricoles de notre région, celle de mon voisin et ami, M. Suisse à Moncel-lès-Lunéville, dont les terres siliceuses, plus propres encore que les miennes à la culture de la pomme de terre, sont en parfait état de production et parvenues depuis longtemps à un haut degré de fertilité[1]. Dans cette exploitation, les variétés les plus productives y sont seules cultivées, sur des superficies qui atteignent annuellement plus de 20 hectares, soit environ le quart des terres arables de la ferme.

Le tableau suivant indique pendant les trente dernières années, pour chaque année, le produit moyen par hectare de *toute la culture*, les produits maxima et minima correspondent aux deux pièces de terre qui ont chaque année donné la plus forte et la moins forte récolte. Dans la première période c'est la variété Jeuxey qui domine; dans la deuxième, c'est Jeuxey et Magnum Bonum; dans la troisième, c'est Magnum Bonum. Impérator et Mærcker.

1. Dans les fermes de Moncel et de Bellevue le blé donne un rendement moyen à l'hectare de 25 quintaux, l'avoine de 30 quintaux, les betteraves de 60 à 70 000 kilogrammes.

PÉRIODES	ANNÉES	FERME DES MONCEL-LES-LUNÉVILLE			BELLEVUE	PRIX AUX 100 KILOS	PRODUIT BRUT MOYEN A L'HECTARE
		MAXIMA	MINIMA	MOYENNE RÉELLE			
1re	1870 . . .	»	»	»	18,000	3.00	540.00
	1871 . . .	15,000	10,000	13,000	7,500	5.50	412.50
	1872 . . .	21,000	17,500	19,000	15,000	4.00	600.00
	1873 . . .	25,000	19,000	23,500	19,500	3.50	682.00
	1874 . . .	26,000	16,000	23,500	26,500	3.00	795.00
	1875 . . .	26,000	15,000	20,000	19,000	4.00	760.00
	1876 . . .	27,500	15,000	21,500	20,000	4.00	800.00
	1877 . . .	20,000	13,500	13,000	15,000	4.50	675.00
	1878 . . .	13.000	9,000	10,000	10,000	6.00	600.00
	1879 . . .	21,000	15,000	16,500	12,500	6.10	762.50
	Moyennes. .	21,800	14,400	18,100	16,200	4.36	662.70
2e	1880 . . .	22,000	17,000	18,000	17,000	4.10	697.00
	1881 . . .	33,500	26,000	30,000	27,000	3.50	945.00
	1882 . . .	29,000	12,500	15,000	14,000	5.25	735.50
	1883 . . .	20,000	14,000	19,000	17,500	4.00	700.00
	1884 . . .	25,000	20,000	24,000	23,500	3.00	715.15
	1885 . . .	31,000	15,000	25,000	24,000	3.00	720.00
	1886 . . .	18,500	10,000	15,000	15,100	3.40	513.40
	1887 . . .	30,000	13,000	21,500	22,000	3.15	693.00
	1888 . . .	20,000	16,000	18,000	20,000	5.00	1000.00
	1889 . . .	26,000	15,500	21,000	22,500	3.90	877.00
	Moyennes. .	24,500	15,850	20,650	20,260	3.83	759.50
3e	1890 . . .	29,000	22,500	25,000	25,600	4.20	1075.20
	1891 . . .	24,000	14,000	18,000	19,300	4.85	936.05
	1892 . . .	45,000	20,000	31,000	32,000	3.45	1104.00
	1893 . . .	27,500	15,500	24,000	23,000	3.85	885.50
	1894 . . .	31,500	13,500	22,000	24,600	3.70	910.20
	1895 . . .	24,500	12,000	20,000	15,000	3.00	450.00
	1896 . . .	35,000	15,000	26,500	23,000	3.30	736.00
	1897 . . .	24,000	12,000	16,000	14,000	4.25	595.00
	1898 . . .	21,500	13,500	20,000	18,000	4.10	738.00
	1899 . . .	25,000	14,000	23,000	22,000	4.10	902.00
	Moyennes. .	28,000	15,200	22,550	21,650	3.88	831.90

Les nombres portés dans le tableau font voir que, dans une même exploitation, avec le même système et les mêmes procédés de culture, dans un milieu homogène, le produit des récoltes peut varier plus que du simple au double. Il suffit bien souvent que la plantation d'une pièce soit accompagnée d'un temps pluvieux pour en diminuer considérablement le produit.

En nous appuyant sur ces résultats réellement pratiques, nous appellerons :

Excellente, une récolte dépassant.	30,000	kilogrammes
Très bonne, — —	25,000	—
Bonne, — —	20,000	—
Assez bonne, — —	17,500	—
Médiocre, — —	15,000	—

Les deux dernières colonnes du tableau indiquent les prix de vente des tubercules en tout venant à la récolte et le produit brut annuel réalisé par le cultivateur. On aura une idée approximative du produit net en admettant que les frais de culture d'un hectare de pommes de terre sont d'environ 700 francs dans nos systèmes de culture.

Ceci complète ma démonstration et justifiera, je l'espère, quelques-unes des critiques que j'ai crû devoir présenter dans le cours de ce travail.

VI

LA VERSE DES CÉRÉALES

Par M. H. JOULIE

On a longtemps affirmé, dans les livres et dans les journaux d'agriculture, que la verse des céréales était due à l'insuffisance de la proportion de silice tirée du sol par les racines. La présence d'une très forte proportion de silice dans les chaumes des graminées et le vernis siliceux qui les recouvre et leur donne leur brillant semblaient justifier cette hypothèse. Mais, lorsque la chimie agronomique a voulu y regarder de près, en faisant sur des blés versés et non versés des dosages comparatifs de silice, on a vu qu'il n'y en avait pas moins du côté des blés versés qui, souvent même, en contenaient davantage.

Ce n'est donc pas la silice qui donne à la paille sa solidité. On conçoit d'ailleurs aisément que tout ce qu'elle contient en matières sèches et insolubles doit y contribuer. Or, la silice n'entre dans les pailles de céréale que pour 7 à 8 pour 100 au maximum, tandis que la cellulose plus ou moins incrustée de ligneux y entre pour 20 à 30 pour 100. L'amidon qui s'y trouve dans la proportion de 10 à 20 pour 100 y concourt évidemment aussi. Les variations de la cellulose et de l'amidon formant ensemble 30 à 50 pour 100 du poids de la paille sèche, sont incontestablement, à l'égard de la verse, beaucoup plus importantes que celles de la silice. L'eau et les matériaux qu'elle tient en dissolution exercent une influence contraire. Il en résulte évidemment que, toutes choses étant égales d'ailleurs, la plante résistera d'autant mieux à la verse qu'elle sera plus ligneuse et plus sèche à l'époque où ses épis sont déjà formés, et où leur masse s'accroissant chaque jour, aux dépens de la tige, diminue sa résistance en lui enlevant son amidon, tout en lui donnant à supporter une tête de plus en plus lourde.

Les causes de la verse sont donc essentiellement physiologiques. A la suite d'un hiver doux et humide, les blés sont avancés et gorgés d'eau. Si le printemps est pluvieux et chaud, la croissance est très rapide, la cellulose formée n'a pas le temps de

se lignifier. Elle est, d'ailleurs, en proportion relativement faible, parce que le ciel étant fréquemment couvert, la lumière, ce facteur essentiel des formations ligneuses, a fait défaut, pendant qu'au contraire, les éléments utiles apportés par les racines sont arrivés en abondance, grâce à la quantité considérable d'eau contenue dans le sol.

Le manque d'éclairement diminue la fixation du carbone tiré de l'atmosphère. La tige subit un certain étiolement frappant surtout sa partie basse qui est la moins éclairée. Aussi, au moindre orage qui rend les épis plus lourds en les surchargeant d'eau, elle cède sous leur poids et, battue par le vent, se couche pour ne plus se relever.

L'examen des blés versés montre presque toujours une altération profonde de la tige dans le premier entre-nœud au-dessus du sol. Elle est devenue brune et sèche pendant que la partie supérieure de la tige est encore herbacée. On a donné à cet accident le nom de *piétin* ou maladie du pied. On peut souvent l'observer sur des blés de très belle apparence et encore parfaitement debout. La verse peut alors être prédite, presque à coup sûr.

Il arrive bien aussi, quelquefois, qu'un violent orage renverse quelques portions d'un champ de blé ou d'avoine parfaitement sain et chargé de ses épis auxquels l'eau de la pluie vient ajouter un poids supplémentaire. Mais, alors, cet accident est très limité et, le plus souvent, les chaumes renversés ne tardent pas à se relever, n'ayant été que courbés et non cassés. En tous cas, ils mûrissent parfaitement leur grain.

Dans la verse par étiolement du pied, au contraire, il se produit une demi-cassure qui, jointe à la nécrose du tissu, interrompt la communication entre le sol et la tige. Les éléments absorbés par les racines ne peuvent plus franchir l'obstacle, le grain ne peut se former qu'aux dépens des matériaux déjà emmagasinés dans la tige et les feuilles. Il ne peut même les utiliser complètement, l'eau manquant pour en opérer la migration. La récolte est alors fortement atténuée, si elle n'est pas entièrement perdue, et, en tous cas, le peu de grain récolté est de fort mauvaise qualité.

On a cherché la cause du piétin dans le développement d'un champignon parasite qui a été observé sur les tiges de blé nécrosées. Pour MM. Prillieux et Delacroix, ce champignon serait l'*Ophiobolus graminis* de Saccarado. M. Mangin, de son côté, attribue la maladie au *Leptosphæria herpotrichoïdes*. Nous nous souvenons même d'avoir lu quelque part, il y a une dizaine d'années, que la maladie était due à un parasite animal (sorte de puceron) vivant sur les racines de la céréale versée.

Les parasites observés sont-ils la cause ou l'effet de la maladie? Sont-ce des phytophages qui s'installent sur des végétaux parfaitement sains pour en faire leur nourriture et par cela même en déterminent la mort? Sont-ils, au contraire, des nécrophages venant recueillir les débris d'une maladie antérieure qui a fait du végétal attaqué le terrain favorable à leur développement? C'est ici, comme toujours, l'éternelle question des maladies microbiennes dont la prophylaxie varie suivant la solution adoptée.

Si l'on adopte la théorie parasitaire, pour préserver les blés de la verse, il faudra prendre contre les parasites toutes les précautions possibles. C'est dans ce but que MM. Julien et Dupont ont conseillé de déchaumer aussitôt après la moisson et de brûler les chaumes sur place, afin de détruire autant que possible le parasite avant la production de ses spores qui n'a lieu qu'en janvier.

L'assolement, qui fait succéder aux céréales des plantes d'une autre nature, peut aussi contribuer à faire périr les parasites en leur enlevant, pendant une ou plusieurs saisons, la nourriture qui leur convient.

Malheureusement ces moyens resteront toujours peu efficaces, car il est impossible

d'arriver à la destruction totale des germes parasitiques et la prolificité de ces êtres microscopiques est telle que, s'il revient des circonstances favorables, ils auront vite fait d'envahir à nouveau nos récoltes.

D'ailleurs, il est une voie de propagation que l'on ne peut supprimer. C'est le vent qui apporte les spores souvent de fort loin après les avoir ramassées dans les lieux où elles se trouvent en abondance.

La théorie inverse est assurément moins décevante.

Si, en effet, la cause de la maladie est dans une nutrition défectueuse par disproportion entre l'assimilation de l'acide carbonique atmosphérique, affaiblie par défaut de lumière, et l'abondance des aliments minéraux et azotés venant du sol, à la faveur de l'eau, on aura toutes chances de la combattre :

1° En semant clair et en lignes convenablement espacées, afin de permettre à l'air de circuler plus librement autour des tiges et à la lumière de pénétrer plus facilement jusqu'à leur pied ;

2° En drainant le sol, afin d'empêcher l'eau de remonter trop abondamment du sous-sol et de débarrasser la couche arable des excès d'eau pluviale ;

3° En tenant les terres parfaitement nettoyées de toutes herbes étrangères dont les feuilles empêcheraient la lumière de pénétrer jusqu'au pied de la céréale ;

4° En modérant les fumures azotées, afin d'éviter la croissance trop rapide et la production de feuilles trop larges et trop ombreuses ;

5° En choisissant les variétés de blé dont la paille est la plus résistante ;

6° En mélangeant plusieurs variétés donnant des tiges de hauteurs différentes, les épis étagés laissant mieux passer la lumière que lorsqu'ils forment une nappe régulière et compacte ;

7° Enfin, toutes ces précautions ayant été prises, si à la sortie de l'hiver, les blés paraissent trop épais et trop vigoureux, en pratiquant une allège de leur végétation soit par un croskilage, comme le faisait autrefois M. Pilat, soit par un écimage, ce qui est beaucoup mieux, tel que le pratique depuis plusieurs années M. Hanicotte, agriculteur-distillateur, à Béthune[1].

S'il est possible, en effet, de modérer la végétation des céréales dans les terres de richesse moyenne en modérant les fumures azotées, dans les terres riches et surchargées d'humus riche en azote, il n'est pas toujours possible d'arriver au même résultat, même en équilibrant les excès d'azote contenus dans le sol par d'abondants engrais minéraux phosphatés et potassiques. Si la saison se trouve particulièrement favorable à la nitrification, les réserves du sol interviennent trop abondamment et la récolte se trouve compromise par un excès d'azote assimilable alors même que le sol n'aurait reçu aucun engrais azoté. C'est alors que le procédé que pratique si habilement M. Hanicotte peut rendre les plus grands services.

L'écimage à une hauteur de 15 à 20 centimètres du sol, pratiqué au moment où l'épi est encore assez bas pour n'être pas touché, enlevant une partie des feuilles qui restent sur le sol, où elles forment un paillis en se desséchant, retarde la croissance de la céréale, permet aux tiges retardataires de se rattraper, assure ainsi la production d'un plus grand nombre d'épis fertiles et rend la récolte complètement inversable, si l'opération est faite en temps opportun et assez tôt pour qu'on puisse la répéter une seconde fois, si cela devient nécessaire.

En fait, nous avons vu pendant plus de vingt ans, les accidents de verse extrêmement rares dans des fermes de la Brie où les diverses précautions qui viennent d'être rappelées sont régulièrement appliquées, alors même que les champs voisins étaient

1. *Journal d'agriculture pratique*, n° du 18 janvier 1900.

absolument couchés et bien que l'on n'eût pas encore songé à l'excellente pratique de l'écimage qui vient mettre une ressource de plus entre les mains des agriculteurs habiles et diligents.

Le but de ce rapport étant plutôt de poser la question que de la résoudre, nous ne pouvons entrer dans l'examen détaillé de chacune des précautions énumérées et nous pensons en avoir dit assez pour ouvrir une discussion d'où jaillira une lumière plus complète.

VII

INFLUENCE DU MODE DE SEMIS ET DE LA DISTRIBUTION DES ENGRAIS

Par M. F. BERTHAULT

Professeur à l'École nationale d'agriculture de Grignon.

Le mode de semis exerce, sur nos diverses récoltes, une influence très sensible; il paraît superflu aujourd'hui de discuter, par exemple, pour les céréales, les mérites des semis en lignes comparés aux semis à la volée.

Cependant la question est plus complexe qu'elle ne le paraît tout d'abord, et on se rend compte, quand on examine d'une manière attentive les résultats des semis en lignes, que leur supériorité tient autant au mode d'enfouissement qu'au mode de répartition. Avec le semis en lignes, en effet, l'enfouissement de la semence est beaucoup plus régulier qu'avec le semis à la volée pour lequel le recouvrement des graines n'est obtenu que par le hersage ou par le labour.

Quand on élimine, par des semis à la main, dans des cultures expérimentales, cette cause de variation étrangère au mode de distribution, on trouve que la répartition la meilleure est celle dans laquelle toutes les plantes étant à égale distance les unes des autres, utilisent ainsi de la façon la plus complète le sol sur lequel elles végètent.

Mais cette répartition idéale ne peut être réalisée dans la pratique agricole, et les efforts des praticiens tendent à établir une distribution *en lignes* ou *en bandes* qui permette une pénétration plus facile de l'air et de la lumière à la base des tiges rendues ainsi plus rigides, et qui laisse la possibilité des binages dont l'efficacité est si reconnue.

Malheureusement, sauf dans les terres très riches et très bien douées au point de vue physique, on constate généralement que l'éloignement croissant des lignes ou l'écartement accru des bandes se traduit par des diminutions dans les rendements. Il en résulte qu'on est conduit à restreindre les écartements et à se priver ainsi d'un des principaux avantages des semis en ligne : la possibilité du binage économique.

Ces décroissances dans les rendements peuvent cependant être contrebalancées par

une application spéciale des engrais, et ainsi sont conservés aux semis en lignes tous leurs avantages.

Les deux questions du *mode de semis* et de la *distribution des engrais* se trouvent ainsi liées et doivent être examinées ensemble.

De nombreux expérimentateurs ont étudié l'influence de l'éloignement des lignes.

En 1886, dans une série d'expériences entreprises à Courquetaine, par M. Hardon, les rendements maxima en grains, pour les froments, sont, en général, fournis par les semis à 15 centimètres d'écartement.

Dix variétés étaient expérimentées : le *Victoria*, le *Golden drop*, le *Shireff allemand*, le *Kissengland*, le *Shireff français*, le *Kissdamm*, le *Poulard d'Australie*, le *Bordeaux*, le *Roseau*, le *Hunter*.

Seul, de ces dix froments, le Shireff français a donné son plus haut rendement avec le semis en lignes écartées de 20 centimètres.

En 1888, nous établissions à Grignon, pour quatre variétés : le *Bordeaux*, le *Browick*, le *Kissengland* et le *Golden drop*, la comparaison des semis en lignes espacées de 15 centimètres, 18 centimètres et 22 centimètres.

Les résultats, consignés au tableau ci-dessous, montrent bien que des conclusions ne sauraient être appliquées, même pour un terrain et pour une localité déterminés, aux diverses variétés de froment. Les produits sont, en effet, absolument différents suivant les variétés examinées.

VARIÉTÉS	ÉCARTEMENTS	SURFACE CULTIVÉE	RENDEMENTS A L'HECTARE	
			GRAIN	PAILLE
	m.	ares	hectolitres	kilos
Bordeaux	0.15	33	25.50	5,100
	0.18	33	22.50	4,950
	0.22	33	22.50	4,875
Browick	0.15	33	30	5,340
	0.18	33	29.82	5,052
	0.22	33	27.60	5,037
Kissengland	0.15	33	27.60	5,442
	0.18	33	25.50	5,490
	0.22	33	25.20	5,589
Golden drop	0.15	33	29.06	5,4[illegible]5
	0.18	33	30.62	5,649
	0.22	33	32.32	5,844

Tandis que les trois premières variétés donnent des rendements décroissants quand on augmente l'écartement des lignes, la quatrième variété rend d'autant plus que l'on écarte davantage le semis. La faculté de *tallage* du *Golden drop* explique ce résultat.

L'avoine que nous semions, au printemps de 1889, aux mêmes écartements que le blé, c'est-à-dire en lignes distantes de 15, 18 et 22 centimètres, nous amenait également à des conclusions différentes suivant la variété considérée.

VARIÉTÉS	ÉCARTEMENTS	SURFACE CULTIVÉE	RENDEMENTS A L'HECTARE	
			GRAIN	PAILLE
	m.	hectares	hectolitres	kilos
Avoine de Houdan	0.15	1.00	66.00	5,460
	0.18	1.00	64.00	5,083
	0.22	1.00	60.00	4,480
Avoine des Salines	0.15	0.75	47.50	4,768
	0.18	0.75	49.20	4,872
	0.22	1.00	55.00	5,200

Tandis que pour l'*avoine de Houdan* le rendement diminue quand on éloigne les lignes, il augmente au contraire pour l'*avoine des Salines*. Dans nos terres, la première doit être semée en lignes peu écartées, la seconde bénéficie d'un grand espacement.

Dans le Grésivaudan, M. Michel Perret qui cultivait de bonnes terres, abondamment fertilisées, se louait de l'écartement de 30 centimètres qui lui permettait de donner à ses céréales trois binages, dont un dès l'automne et deux au printemps.

En 1898, M. Malpeaux, au champ d'expériences de l'école pratique d'agriculture de Berthonval, opérant sur le *blé Shireff* et sur le *blé de Saint-Pol*, semés en lignes espacées de 0 m. 15 et de 0 m. 25, obtenait les plus fortes récoltes avec l'écartement de 25 centimètres : 2 130 kilogrammes de grain à 15 centimètres et 2 270 kilogrammes à 25 centimètres avec le *blé Shireff*; 1 050 kilogrammes avec le *blé de Saint-Pol* en culture serrée, et 1 390 kilogrammes en culture lâche.

M. E. Pluchet, en 1899, dans sa ferme de Roye (Somme), en bonne terre argilo-siliceuse, après betteraves fumées et application de 75 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque et de 225 kilogrammes de superphosphate à 15 pour 100 d'acide phosphorique, à l'hectare, a semé du *blé de Bordeaux* aux écartements de 15 centimètres avec 215 litres de semence, de 18 centimètres avec 232 litres, de 22 centimètres avec 230 litres, enfin de 26 centimètres avec 224 litres de semence par hectare.

Le battage a conduit aux résultats suivants :

ÉCARTEMENT DES LIGNES	NOMBRE DE GERBES À L'HECTARE	RENDEMENT EN GRAIN	RENDEMENT EN PAILLE
0 m. 155	1100	2,822 kilos	4,565 kilos
0 m. 18	1200	2,400 —	5,075 —
0 m. 22	1100	2,530 —	4,520 —
0 m. 26	1200	2,110 —	4,985 —

C'est donc la culture en lignes serrées qui a donné le plus fort rendement de grain.

Nous ne nous arrêterons pas plus qu'il ne faut à l'exception fournie par la parcelle à 22 centimètres qui donne un peu plus de grains que la parcelle à 18 centimètres; il n'y a là qu'un de ces accidents si souvent enregistrés par ceux qui suivent des expériences agricoles.

Nos essais de 1899, à Grignon, laissent encore l'avantage aux petits écartements, même avec le *Golden drop*. Il est vrai que nous avions limité le rapprochement à 18 centimètres.

	RENDEMENTS A L'HECTARE	
	SEMIS A 18 CENTIMÈTRES	SEMIS A 22 CENTIMÈTRES
Poids total de la récolte. . . .	10,404 kilos	9,144 kilos
Poids du grain.	3,454 —	3,035 —
Poids de la paille et des balles.	6,943 —	6,109 —
Rendement en volume.. . . .	43 hectol. 25	37 hectol. 93

Il est donc dangereux, dans le plus grand nombre des cas, d'accroître l'écartement des lignes du semis, et on s'explique, par suite, que les semis à 15 centimètres sont ceux que l'on rencontre dans la généralité de nos fermes où les semoirs en lignes sont employés. Mais on comprend aussi pourquoi les semoirs en lignes ne sont pas plus répandus. Cela provient évidemment de ce que les écartements réduits à 15 cen-

timètres ne permettent pas de tirer, du mode de semis en lignes, tout le profit que cette répartition devrait procurer.

Nous avons dit, en commençant, qu'un des avantages des semis en lignes, le principal très vraisemblablement, réside dans la possibilité du binage. Or, avec des espacements de 15 centimètres, aussi bien d'ailleurs qu'avec ceux de 18 centimètres, l'emploi des houes mécaniques est à peu près impossible pratiquement.

Il faut arriver aux bandes de 0,25 à 0,30 centimètres pour que le passage des houes se fasse sans trop de difficulté.

Or, le binage nous apparaît comme le complément normal de tout semis en lignes.

En 1897, dans un *blé Dattel*, en lignes de 18 centimètres, nous soumettions 20 ares à un binage à la main fait au commencement de juin, tandis que les 20 ares voisins ne recevaient aucune façon. A la récolte, nous obtenions à l'hectare :

Parcelle binée.	2,130	kilos de grain et	4,400	kilos de paille
Parcelle non binée.	1,660	—	3,575	—

Soit un excédent en faveur de la parcelle binée de 470 kilogrammes de grain et de 825 kilogrammes de paille,

Le grain valait, à cette époque, 28 francs le quintal, et procurait ainsi un supplément de produit de 131 fr. 60 à l'hectare.

La dépense avait été relativement considérable, car le travail fait à main d'hommes, avait exigé vingt-deux journées et demie par hectare, et avait ainsi coûté 56 fr. 25.

Même à ce prix l'opération était très bonne.

Aujourd'hui nous binons nos céréales à l'aide de la petite houe à roues, qu'un ouvrier pousse devant lui, et avec laquelle il travaille de 30 à 35 ares par jour. — La dépense se trouve réduite à 10 francs par hectare au maximum.

Dans ces conditions, les résultats sont toujours très avantageux.

En 1899, avec le *Golden drop*, après pommes de terre, nous obtenons, par le binage, 3327 kilogrammes de grain au lieu de 3035 kilogrammes, soit un excédent de 292 kilogrammes qui, même au prix infime de 18 francs le quintal, représente encore 52 fr. 56.

Il est donc bien désirable que la disposition de nos semis permette le passage facile des instruments mécaniques qui seuls assureront le binage régulier de nos champs.

C'est dans cet ordre d'idées que l'on a proposé le *semis en bandes* dont M. Derome, de Bavay (Nord), s'est fait le promoteur, dont il a obtenu de réels avantages avec une application particulière des engrais, mais qui exige l'emploi d'un semoir complexe à fonctionnement discuté.

Pour remédier à cet inconvénient, on a cherché à tirer parti du semoir ordinaire en lignes, en disposant les socs de telle sorte qu'on obtint alternativement deux lignes rapprochées, séparées par de larges espaces libres.

On a souvent adopté les écartements alternatifs de 8 centimètres et de 28 centimètres. Alors que sur l'espace de 8 centimètres, la céréale recouvre complètement la terre et s'oppose au développement des mauvaises herbes, l'espace intercalaire de 28 centimètres est biné mécaniquement. Malheureusement, cette disposition en lignes, si favorable au binage, ne l'est pas au rendement qui est, dans ce cas, inférieur à celui qu'on obtient avec les lignes équidistantes.

En 1899, en comparant, dans le champ d'expériences du cours d'agriculture, à Grignon, les semis à 28 centimètres sur 8 centimètres avec ceux à 18 centimètres, nous avons obtenu les produits indiqués ci-dessous (mélange de blés Dattel, Bordeaux et Bordier) :

	APRÈS BETTERAVES		APRÈS TRÈFLE	
	LIGNES DE 28 CENTIMÈTRES SUR 8 CENTIMÈTRES	LIGNES A 18 CENTIMÈTRES	LIGNES DE 28 CENTIMÈTRES SUR 8 CENTIMÈTRES	LIGNES A 18 CENTIMÈTRES
Poids total récolté. . .	8,670 kilos	11,748 kilos	8,186 kilos	8,509 kilos
Poids du grain	2,820 —	3,558 —	2,401 —	2,472 —
Rendement en volume .	35 hectol. 25	44 hectol. 22	30 hectol. 01	30 hectol. 90

Dans toutes les récoltes relatées précédemment, les matières fertilisantes, fumier et engrais complémentaires, étaient répandues uniformément.

Cette manière de faire est encore de beaucoup la plus adoptée; cependant, depuis longtemps déjà, les petits cultivateurs qui disposent seulement de faibles quantités d'engrais, et qui se sont ingéniés à en tirer le parti le plus complet, ont pris l'habitude de l'accumuler à proximité de la souche des plantes cultivées. C'est ainsi que le fumier est aggloméré sous les sillons dans lesquels on cultive les pommes de terre, les betteraves, les rutabagas, les choux fourragers.

Cette pratique peut être utilement mise en œuvre pour les engrais pulvérulents d'un emploi si commun aujourd'hui, et spécialement pour ceux à l'égard desquels les particules du sol exercent un pouvoir absorbant intense.

En 1884, à l'école pratique d'agriculture de Saint-Bon, j'ai expérimenté, sur les betteraves, l'influence du mode de répartition des engrais.

Après une fumure uniforme, avant l'hiver, de 30 000 kilos de fumier de ferme, nous appliquions, par hectare, un mélange de 300 kilogrammes de phospho-guano et de 200 kilogrammes de nitrate de soude. — Mais, tandis que sur la parcelle 1 l'engrais était répandu à la volée, il était déposé, dans la parcelle 2, au fond de sillons creusés à la main, et dans la parcelle 3, sous les poquets mêmes des betteraves.

Le semis était fait ensuite, en poquets espacés de 40 centimètres, sur des lignes à 70 centimètres d'écartement. A l'arrachage, nous trouvions :

Parcelle n° 1 (engrais à la volée) . . .	21,785	kilos de racines décolletées
— 2 (engrais en lignes).. . .	38,392	— —
— 3 (engrais en poquets) . .	40,337	— —

L'agglomération de l'engrais apparaissait donc nettement comme une cause d'augmentation sensible du rendement.

Nous avons répété ces essais à Grignon, sur l'avoine, dans des carrés d'expériences de 1 mètre, et avec des semis en lignes espacées de 8 centimètres sur 28 centimètres.

Les résultats ont été :

	GRAIN	PAILLE
Engrais dans l'espace de 0 m. 28.	0 kil. 390	0 kil. 720
— — 0 m. 08.	0 — 486	0 — 890

M. Th. Schlœsing a soumis cette question à une expérimentation rigoureuse, et a communiqué les résultats de son étude à l'Académie des sciences dans les séances des 7 et 14 novembre 1892.

Après s'être procuré un sol pauvre à la fois en azote, acide phosphorique et potasse (0,27 pour 1000 d'acide phosphorique, et 0,25 d'azote), M. Schlœsing en a fait deux parts égales, chacune d'elles devant occuper une case de 1 m. 20 de largeur sur 1 m. 75 de long et 0 m. 35 de haut. Chaque case, ayant ainsi une surface de 2 mètres carrés, recevait les matières suivantes :

Sulfate de potasse.	84 gr. 4	répondant à	400 kilos	à l'hectare
Nitrate de soude	127	—	600	—
Superphosphate d'os	127	—	600	—
Sulfate de potasse.	50	—	240	—

Mais, tandis que dans le premier lot les substances étaient incorporées après dissolution dans 56 litres d'eau, elles étaient au contraire, dans le deuxième lot, agglomérées dans 8 sillons profonds de 12 centimètres et distants de 15 centimètres.

La terre de la case n° 2 avait reçu, comme celle de la première case, 56 litres d'eau distillée, de telle sorte que l'état physique fut le même pour les deux terres.

Les deux cases étant ainsi préparées et ne différant que par la répartition de l'engrais, M. Schlœsing y a cultivé cinq espèces de plantes : blé, pommes de terre, betteraves, haricots et pois.

Le blé formait 3 lignes espacées de 16 centimètres, à côté étaient placées 2 pommes de terre, puis 3 betteraves, enfin 16 graines de haricots nains en 4 poquets, et 36 graines de pois en 9 poquets.

Les betteraves ont été attaquées par les insectes et les champignons ; leur récolte a été délaissée.

La végétation a toujours paru plus développée dans la case 2 ; la maturité des récoltes y a été plus tardive.

Cependant la récolte a été faite simultanément sur les 2 parcelles.

Les résultats des pesées et analyses sont consignés dans le tableau suivant :

RÉCOLTE TOTALE	POIDS		POTASSE		AZOTE		ACIDE PHOSPHOR.	
	I	II	I	II	I	II	I	II
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Blé (de Noë)	263.3	279.9	5.430	5.364	3.576	4.065	1.195	1.498
Haricots.	217.4	281.05	5.499	7.414	5.853	7.419	1.682	2.308
Pois.	120.2	122.5	2.753	3.256	3.259	3.411	0.935	0.858
Pommes de terre . .	280.8	353.9	9.628	13.269	3.978	5.507	5.440	6.700
Les 4 récoltes. . .	881.7	1037.4	23.310	29.300	16.670	20.410	5.440	6.700

On voit que :

1° Les récoltes de blé, de haricots, de pommes de terre obtenues dans la case 2 l'emportent sur celles de la case 1.

2° Les 2 récoltes de pois sont à peu près égales ; mais il a été perdu 5 gousses de belle venue appartenant aux pois de la case 2.

3° Les produits de la case 2 ont absorbé plus de potasse, d'azote et d'acide phosphorique que ceux de la case 1, et les excédents de diverses sortes calculés en centièmes des quantités homologues appartenant à la case 1 sont les suivants :

	EXCÉDENTS			
	DE POIDS	DE POTASSE	D'AZOTE	D'ACIDE PHOSPHORIQUE
Les 4 récoltes entières .	17.6 p. 100	25.7 p. 100	22.4 p. 100	23.2 p. 100

Par suite, on peut conclure que *dans le terrain considéré et dans la condition de l'expérience, l'engrais semé en lignes a été mieux utilisé que l'engrais intimement lié au sol.*

M. Prunet, professeur à l'Université de Toulouse, a examiné cette question dans la culture de la pomme de terre pour laquelle il employait, à l'hectare, 150 kilo-

grammes de nitrate de soude, 150 kilogrammes de sulfate de potasse, et 300 kilogrammes de superphosphate minéral. Il a opéré sur une terre de coteau et sur un terrain de plaine. Dans les deux cas, les parcelles I étaient laissées sans engrais, les parcelles II recevaient l'engrais aussi uniformément que possible; dans les parcelles III, au contraire, l'engrais formait des lignes régulières équidistantes et parallèles à proximité des tubercules. Les rendements, réunis au tableau qui suit, montrent que la localisation de l'engrais a été favorable.

		TUBERCULES	MATIÈRES SÈCHES	MATIÈRES AZOTÉES	FÉCULE
Terre de coteau.	Parcelle I.	15,216	4.367	289	3.469
	— II.	20,540	5.176	318	3.985
	— III.	23,252	6.092	581	4.743
Terre de plaine.	Parcelle I.	18,350	5.432	371	4.149
	— II.	21,380	5.537	547	4.297
	— III.	23,150	6.297	586	4.954

Il y a donc là une question d'un haut intérêt pour l'agriculteur qui peut, par une judicieuse répartition des engrais, en obtenir un effet utile plus complet.

Cette répartition permet, en même temps, un semis en lignes écartées, entre lesquelles les houes travaillent facilement, de sorte que le binage devient une opération applicable à toutes les récoltes.

Il est donc désirable que des instruments appropriés donnent aux cultivateurs les moyens de répandre à la fois l'engrais et la semence dans les conditions exigées par nos diverses cultures.

VIII

PRAIRIES NATURELLES — CHOIX DES ESPÈCES A SEMER

Par M. F. BERTHAULT

Professeur à l'École Nationale d'agriculture de Grignon.

La *prairie naturelle*, que nous définissons *une surface engazonnée, couverte d'un grand nombre d'espèces de plantes de familles différentes, et pouvant avoir une durée illimitée*, a une importance considérable.

En France, la surface occupée par cette culture dépasse 6 millions d'hectares; la production brute est évaluée à 1 236 000 000 de francs, soit à 199 francs par hectare, en moyenne.

Pendant longtemps, seuls les terrains susceptibles par leur nature ou par leur

situation, de s'engazonner naturellement, ont fourni la prairie naturelle, et cette destination du terrain était définitive; de là le nom de *prairies permanentes* souvent donné à la culture qui nous occupe.

Aujourd'hui que les cultivateurs, en présence des avantages qu'offre la production fourragère, ont étendu la prairie naturelle à des surfaces qui, sans leur intervention, ne se seraient pas engazonnées, qu'ils défrichent parfois le gazon au bout d'un temps plus ou moins long, pour réengazonner le terrain après une période de culture arable d'une durée variable, les caractères de *spontanéité* et de *permanence* sont devenus insuffisants pour caractériser les *prés*.

Par suite de ce nouvel état de choses on a été conduit à *semer* la prairie.

D'ailleurs, le semis, qui est absolument indispensable pour beaucoup de terrains, est partout nécessaire quand on se place au point de vue économique.

Cette pratique permet seule, en effet, d'obtenir rapidement un fourrage abondant, bien constitué, conforme, en un mot, à un type adopté pour le sol et le climat.

Mais il faut, pour que ce résultat soit atteint, que les espèces à semer soient judicieusement choisies; de nombreux échecs sont la conséquence de l'emploi de semences mal adaptées au milieu dans lequel elles doivent se développer.

La question du choix des espèces, qui doit faire l'objet de la discussion, est donc d'un intérêt primordial dans la création des prairies naturelles.

Les si nombreuses analyses de M. Joulie ont montré qu'il existait de très grands écarts entre les quantités de potasse et d'acide phosphorique contenues dans un poids donné de fourrage suivant les plantes qui le composent.

C'est ainsi que les *légumineuses* contiennent beaucoup plus d'acide phosphorique et de potasse que les *graminées*, et que, parmi ces dernières, les unes comme le *Fromental*, le *Phalaris bleuâtre*, l'*Avoine jaunâtre*, la *Flouve odorante*, la *Fétuque des prés*, le *Brome de Schrader*, offrent un haut dosage de ces deux éléments, tandis que d'autres, comme le *Paturin des bois*, le *Brome des prés*, le *Paturin des prés*, la *Crételle*, la *Fétuque traçante*, la *Fléole* ne renferment qu'une quantité relativement faible de ces matières.

Il serait donc possible de concevoir des associations de plantes dont les exigences fussent en harmonie avec la composition du sol.

Le premier des mélanges indiqués ci-dessus correspond à une teneur moyenne, par 10 000 kilogrammes de foin sec, de 63 kil. 75 d'acide phosphorique, et de 272 kil. 56 de potasse. Le second mélange est presque deux fois moins exigeant : il donne la même quantité de fourrage avec 38 kil. 53 d'acide phosphorique et 146 kil. 23 de potasse.

Cette appropriation des mélanges à semer, à la composition du terrain, utile dans les situations où la transformation du sol est impossible, ne saurait être admise comme règle générale, alors que, par les engrais spéciaux, il est presque toujours facile de *compléter* les terres, de les adapter aux exigences des bonnes plantes de prairies.

Par suite, c'est dans la mesure de ces transformations réalisables économiquement que la plante dépend du sol.

Mais, si l'insuffisance d'une terre en éléments fertilisants est facilement atténuée, il n'en est pas de même de ses propriétés physiques, et, à ce point de vue, le terrain ne se modifie que dans une faible mesure.

Si, en effet, le drainage, le défoncement, le chaulage diminuent la compacité de l'argile, cette terre ne cesse cependant pas d'être compacte, tenace et peu perméable. Quoi qu'on fasse, un sol où domine le sable siliceux restera léger et perméable.

Certaines plantes prospèrent dans ces milieux si différents; il serait peu judicieux de les transporter de l'un dans l'autre, sous prétexte de relation entre leurs exigences et la composition chimique du sol considéré.

Il est donc indispensable de choisir les plantes de prairies d'après leurs aptitudes à végéter dans les diverses terres.

On tiendra compte également de la profondeur de ces terres et de la constitution du sous-sol.

M. Th. Jamieson a montré quelles différences offraient, dans la disposition de leur système radiculaire, les diverses graminées.

Tandis que la *Fétuque des prés*, le *Dactyle pelotonné*, le *Ray-grass vivace*, utiliseront bien, par leurs longues racines, les sols profonds, la *Fléole des prés* et le *Vulpin des prés*, à racines moins longues, conviendront aux sols peu profonds; la *Fétuque durette* et la *Crételle des prés*, avec leurs racines courtes, résisteront dans les terrains superficiels.

D'autre part, la *Fétuque durette* dont les courtes racines sont, en même temps, épaisses et coriaces, réussit sous les climats les plus rigoureux, alors que la *Crételle*, aux racines délicates, souffre de conditions climatériques un peu dures.

MM. Lawes et Gilbert ont prouvé, il est vrai, que les engrais modifiaient la répartition des espèces dans une même terre, et transformaient en même temps le système radiculaire de certaines d'entre elles.

Aux sels ammoniacaux correspondaient des plantes à racines traçantes; avec le nitrate de soude, au contraire, ces savants constataient la prédominance des espèces à longues racines.

Ces observations laissent aux déductions résultant des faits précédemment exposés toute leur valeur; mais elles font comprendre qu'il sera possible, par l'intervention des engrais, de maintenir dans les prairies certaines plantes qui, autrement, disparaîtraient plus ou moins vite.

Mais quelles sont, parmi les plantes si nombreuses des prairies, celles qu'on doit semer?

Deux systèmes sont en présence :

Dans le premier, longtemps suivi en France, on introduit dans les mélanges à semer un très grand nombre d'espèces appartenant, non seulement aux familles des *graminées* et des *légumineuses*, mais encore à celles des *composées* et des *ombellifères*. On compte sur la nature pour multiplier les espèces bien adaptées au milieu, et pour éliminer peu à peu celles qui ne sont pas à leur place.

C'est dans cet ordre d'idées qu'avait été composé le mélange, dont nous avons eu occasion d'étudier les produits, qui avait été fourni à M. P.-P. Dehérain par une importante maison de graines en vue de l'engazonnement des terres silico-argileuses de Grignon. Ce mélange renfermait 22 graminées, 7 légumineuses et 1 composée, soit 30 espèces différentes. Semé sur 6 parcelles diversement traitées au point de vue des engrais, il a donné des foins ne renfermant, au bout de la troisième année, que 9 espèces dans 3 parcelles, 10 dans une parcelle, 11 dans une autre, et 12 dans la dernière.

Dans le deuxième système, qui a été surtout suivi en Angleterre sous le nom de *théorie de Laune*, on réduit énormément le nombre des espèces à semer. Le promoteur de la doctrine ramenait à 6 le nombre des graminées utiles.

Les deux systèmes sont également dangereux.

Le premier permet d'obtenir tout d'abord d'abondantes récoltes; mais, dès la deuxième année, le produit des prairies ainsi constituées baisse énormément par

suite de la disparition des espèces introduites à tort; dans le second système, on obtient des foins beaucoup trop simples comme constitution botanique, et ne répondant pas au type habituel des foins de prairies. Il faut plusieurs années, pendant lesquelles les quelques espèces tout à fait prédominantes dans le mélange cèdent partiellement la place aux espèces spontanées, pour que la prairie ait enfin son caractère définitif, et, pendant cette période, les rendements sont relativement faibles.

C'est, pensons-nous, entre ces deux systèmes que se trouve la vérité.

Il importe de ne semer que de bonnes espèces, bien adaptées au sol à engazonner, et de créer ainsi immédiatement une végétation, à la fois compacte et complexe, dans aquelle les principales plantes se présenteront dans des proportions déterminées. Il ne s'agit pas ici, bien entendu, d'un calcul mathématique, et nous admettons, pour les proportions dont nous parlons ci-dessus, un certain flottement que les seules influences météorologiques suffisent d'ailleurs à provoquer. Mais il n'en est pas moins vrai que l'on constate, dès le début, dans la végétation des prairies *bien semées*, un état d'équilibre relativement stable, tandis que l'instabilité évidente est la règle des prairies *mal semées*, et, tant que dure cette période de transformations profondes, les rendements sont faibles.

Pour préciser l'indication d'ordre général que nous venons de formuler, nous ajouterons qu'il est indispensable de tenir compte du but que l'on poursuit dans la création de la prairie.

Or, le cultivateur cherche à obtenir, tantôt du fourrage qui sera coupé, tantôt des herbes qui seront pâturées.

Dans le premier cas, il créée une *prairie de fauche*; dans le second, il obtient des *herbages* si le gazon produit est suffisamment riche et abondant pour engraisser les grands bovidés, et seulement des *pâturages* s'il ne s'agit que d'herbes pauvres ou peu abondantes, susceptibles tout au plus de nourrir un bétail rustique.

Ces trois destinations qui d'ailleurs répondent, en général, à des situations différentes, impliquent l'emploi de mélanges spéciaux. En agriculture, l'exploitant n'a pas le choix des méthodes à suivre pour la mise en valeur du sol, elles lui sont imposées par les milieux agrologiques, climatériques et économiques. Tel milieu impliquera la *prairie de fauche*, tel autre permettra l'*herbage*; ailleurs, on devra se contenter du maigre *pâturage*.

Il faudra, pour les *prairies de fauche*, rechercher les espèces à port dressé, à tiges hautes, à végétation concordante de telle sorte que l'époque du fauchage puisse être facilement déterminée; pour les *herbages* et pour les *pâturages*, les espèces *gazonnantes* sont, au contraire, à préférer, de même que celles qui repoussent sous la dent du bétail.

Tandis que, pour les *herbages* et pour les *prairies de fauche* qui impliquent un milieu relativement riche, une terre bien préparée, nous n'admettons que les meilleures des *graminées* et des *légumineuses*, nous estimons, au contraire, que pour les *pâturages*, qui occupent des terres souvent mal constituées, parfois peu accessibles, dont la transformation économique est par suite impossible, il y a lieu d'adopter les espèces vigoureuses qui réussissent dans la localité, qu'il ne faut même pas se limiter aux *graminées* et aux *légumineuses*, mais rechercher, parmi les autres plantes, celles qui peuvent être utilement introduites.

On ne devra pas oublier que, dans les trois cas, il s'agit de *prairies naturelles*, et que, par suite, leur végétation doit être composée par des espèces pérennes.

Dans la pratique, on est conduit à admettre dans le mélange à semer quelques plantes peu durables, mais à végétation rapide, afin de suppléer durant les premières

années, à l'insuffisante végétation de quelques espèces vivaces. Ces plantes de remplissage ne figureront que pour une faible proportion dans l'ensemble des semences.

Tel est le cas du ray-grass d'Italie, par exemple, de la fléole, pour les graminées, du trèfle des prés, du trèfle hybride pour les légumineuses.

C'est en tenant compte des considérations qui précèdent, que nous proposons de fixer ainsi qu'il suit la liste des plantes à semer. Nous joignons, dans cette énumération, l'indication des proportions extrêmes à adopter pour chaque espèce dans le mélange.

Nous n'avons pas cru devoir aller, dans cette voie, jusqu'à établir des *formules*, car il est évident, étant donné la diversité si grande des milieux, que chaque mélange doit être composé en vue du cas particulier auquel il répond.

Ce sera souvent presque exclusivement par la proportion des espèces que se différencieront les mélanges.

1° Prairies de fauche.

(a) *Graminées.* — Devant former environ 70 pour 100 du mélange.

Principales...	1. Avoine élevée.	*Avena elatior*, L.	8 à 10 pour 100.
	2. Dactyle pelotonné.	*Dactylis glomerata*, L.	10 à 12 —
	3. Fétuque des prés.	*Festuca pratensis*, Huds.	15 à 20 —
	4. Fléole des prés.	*Phleum pratense*, L.	8 à 10 —
	5. Paturin commun.	*Poa trivialis*, L.	10 à 15 —
	6. Paturin des prés.	*Poa pratensis*, L.	15 à 20 —
	7. Ray-grass vivace.	*Lolium perenne*, L.	10 à 15 —
	8. Vulpin des prés.	*Alopecurus pratensis*, L.	10 à 12 —
Accessoires...	9. Avoine jaunâtre.	*Avena flavescens*, L.	5 à 10 —
	10. Brome des prés.	*Bromus pratensis*, Lam. / *Bromus erectus*, Huds.	8 à 10 —
	11. Crételle.	*Cynosurus cristatus*, L.	5 à 10 —
	12. Ray-grass d'Italie.	*Lolium Italicum*, L.	5 à 10 —

(b) *Légumineuses.* — Devant constituer 30 pour 100 environ du mélange.

Principales...	1. Luzerne lupuline.	*Medicago lupulina*, L.	8 à 12 —
	2. Trèfle des prés.	*Trifplium pratense*, L.	5 à 10 —
	3. Trèfle hybride.	*Trifolium hybridum*, L.	5 à 10 —
Accessoires ..	4. Trèfle de Pannonie.	*Trifolium Pannonicum*, Jacq.	4 à 8 —
	5. Trèfle rampant.	*Trifolium repens*, L.	5 à 10 —

C'est parmi ces dix-sept espèces qu'on prendra celles à associer pour chaque situation particulière, en tenant compte de la nature du sol, du climat, et de la destination de la prairie qui, parfois, est mixte. C'est ainsi que pour les prairies qui sont pâturées après la première coupe, le trèfle rampant a une certaine importance, tandis qu'il n'en a pas pour celles exclusivement fauchées.

2° Herbages.

(a) *Graminées.* — Devant former environ 60 pour 100 du mélange.

Principales...	1. Avoine élevée.	*Avena elatior*, L.	5 à 8 pour 100.
	2. Avoine jaunâtre.	*Avena flavescens*, L.	10 à 12 —
	3. Dactyle pelotonné (variété feuillue).	*Dactylis glomerata*, L.	5 à 10 —
	4. Fétuque des prés.	*Festuca pratensis*, Huds.	12 à 15 —
	5. Fléole des prés.	*Phleum pratense*, L.	10 à 12 —
	6. Paturin commun.	*Poa trivialis*, L.	10 à 15 —
	7. Paturin des prés.	*Poa pratensis*, L.	25 à 30 —
	8. Ray-grass vivace.	*Lolium perenne*, L.	15 à 20 —
	9. Vulpin des prés.	*Alopecurus pratensis*, L.	5 à 10 —

Accessoires..	10. Crételle.	*Cynosurus cristatus*, L.	5 pour 100
	11. Flouve odorante.	*Anthoxanthum odoratum*, L.	5 —
	12. Ray-grass d'Italie.	*Lolium Italicum*, L.	5 à 8 —

(b) *Légumineuses.* — Devant former environ 40 pour 100 du mélange.

Principales...	1. Trèfle rampant.	*Trifolium repens*, L.	20 à 30 —
Importantes..	2. Luzerne lupuline.	*Medicago lupulina*, L.	10 à 12 —
	3. Trèfle des prés.	*Trifolium pratense*, L.	5 à 10 —
	4. Trèfle hybride.	*Trifolium hybridum*, L.	5 à 10 —
Accessoires ..	5. Lotier corniculé.	*Lotus corniculatus*, L.	3 à 5 —
	6. Trèfle filiforme.	*Trifolium filiforme*, L.	3 à 5 —

Comme pour la prairie de fauche, on choisira parmi ces dix-huit espèces celles qui sont adaptées au milieu; en général, dix ou douze suffiront. Les Normands repousseront le Ray-grass au profit du Paturin, les Nivernais donnent au contraire au *Lolium perenne* une place prépondérante dans leur mélange.

3° Paturages. — A toutes les bonnes *graminées* et *légumineuses* déjà énumérées pour la *prairie de fauche* et pour les *herbages*, et qui pourront entrer dans les mélanges pour *pâturages*, nous ajouterons les graminées robustes et envahissantes que nous repoussions à cause même de cette dernière qualité, les légumineuses secondaires comme l'*Anthyllide Vulnéraire*, et les *plantes diverses* si nombreuses qui retiennent les terres, abritent les graminées délicates, et sont souvent bien consommées par le bétail.

Par suite nous compléterons ainsi les listes déja examinées :

(a) *Graminées.*

1. Agrostide blanche.	*Agrostis alba*, Schr.
2. Agrostide commune.	*Agrostis vulgaris*, With.
3. Canche coespiteuse.	*Aira coespitosa*, L.
4. Canche flexueuse.	*Aira flexuosa*, L.
5. Fétuque ovine.	*Festuca ovina*, L.
6. Fétuque durette.	*Festuca rubra*, L.
7. Houlque laineuse.	*Holcus lanatus*, L.

(b) *Légumineuses.*

1. Sainfoin.	*Onobrychis sativa*, Lam.
2. Anthyllide.	*Anthyllis vulneraria*, L.

(c) *Plantes diverses.*

1. Achillée millefeuille.	*Achillea millefolium*, L.
2. Boucage saxifrage.	*Pimpinella saxifraga*, L.
3. Centaurée jacée.	*Centaurea jacea*, L.
4. Chicorée sauvage.	*Cichorium intybus*, L.
5. Livèche atamanthe.	*Meum atamanticum*, Jacq.
6. Livèche mutelline.	*Meum mutellina*, Gaut.
7. Pimprenelle.	*Poterium sanguisorba*, L.
8. Plantain lancéolé.	*Plantago lanceolata*, L.
9. Scabieuse colombaire.	*Scabiosa columbaria*, L.

Et, tandis que pour les *prairies de fauche* et pour les *herbages*, nos listes sont limitatives, nous sommes au contraire très disposé à admettre, dans la liste des herbes pour *pâturages*, toutes autres plantes rustiques que le bétail consomme.

Nous le répétons en terminant, il s'agit avant tout ici de tirer parti d'un milieu défavorable, d'un sol dont la transformation est à peu près impossible; on ne saurait, en pareil cas, se montrer difficile sur le choix des espèces.

L'appropriation des méthodes agricoles à la situation est le secret de toute agriculture fructueuse, et la situation qui motive ou justifie la *pâture* est fort différente de celles qui admettent ou imposent la *prairie de fauche* ou l'*herbage*.

IX

LA NITRAGINE

Par M. G. ANDRÉ
Professeur à l'Institut national agronomique.

Les travaux publiés dès l'année 1885 par M. Berthelot[1] sur la fixation de l'azote gazeux par les microbes du sol furent suivis de ceux de MM. Hellriegel et Wilfarth[2] et c'est à l'aide de ce mécanisme que ces derniers savants expliquèrent la cause qu'ils venaient de découvrir de la fixation de l'azote gazeux par les légumineuses. Ainsi ont été complètement renversées les idées que la presque unanimité des savants et des agronomes, à la suite de Boussingault, professaient jusque-là relativement à l'inertie physiologique du gaz azote.

S'il est un fait hors de doute actuellement, c'est la remarquable propriété que possède l'azote gazeux de se fixer en nature tant sur les bactéries du sol que sur les légumineuses par l'intermédiaire de bactéries spéciales qui passent du sol arable dans l'intérieur des nodosités radicales de ces végétaux : il se produit une *symbiose* entre ces bactéries et la racine de la plante hospitalière; la plante fournit leur nourriture hydrocarbonée aux infiniment petits et ceux-ci font profiter la plante de l'azote élémentaire qu'ils absorbent, transforment et assimilent.

Le jour où cette démonstration, fondée sur l'expérimentation directe, a prévalu, il a été plus facile de se rendre compte du rôle de *plantes améliorantes* que jouent les légumineuses, rôle que la pratique agricole leur avait assigné depuis longtemps, sans qu'il fut possible d'ailleurs d'en saisir le mécanisme. L'existence de réserves presque inépuisables d'azote que renferment presque toutes les prairies naturelles peuplées de légumineuses reçut ainsi une explication rationnelle.

De là à essayer la culture des légumineuses sur des sols pauvres en azote, mais contenant une suffisante quantité d'acide phosphorique, de potasse et de chaux, ou même sur des sols incultes auxquels on ajoutera ces éléments, il n'y a qu'un pas. On prendra ainsi directement à l'atmosphère l'azote gazeux et celui-ci, par suite de réactions biologiques et chimiques complexes, encore obscures, se fixera à l'état albuminoïde sur la légumineuse ensemencée. Ce que l'on sait de plus net à cet égard, c'est que les bactéries, pendant qu'elles fixent l'azote, consomment en même temps, comme l'a montré M. Berthelot, des composés hydrocarbonés. Quoiqu'il en soit, l'engrais le plus coûteux, l'engrais azoté, sera ainsi créé de toutes pièces, en supposant toutefois, nous le répétons, que les éléments minéraux indispensables ne fassent pas défaut.

1. Fixation de l'azote atmosphérique sur la terre végétale. *Annales de chimie et de physique* (6) VIII, 5 (1888).
2. Beilageheft zu der *Zeitschrift* des Vereins für die Rübenzuckerindustrie (novembre 1888), p. 234.

Posée de cette façon, la question de la culture généralisée des légumineuses semble très simple et son application paraît facile, dans beaucoup de cas du moins. Mais, *a priori*, on se heurte à plusieurs difficultés qu'un raisonnement élémentaire permet de concevoir. Un sol, inculte jusque-là, ou n'ayant, à cause de sa composition même, jamais porté de légumineuses, peut-il, si l'on a modifié par l'apport d'amendements et d'engrais minéraux sa constitution physique et chimique, porter du premier coup des légumineuses et fournir une récolte suffisante? Il faudrait supposer implicitement que ce sol contînt d'avance les bactéries fixatrices destinées à vivre en symbiose sur les racines de ces végétaux. De plus, étant donné la grande variété de genres et d'espèces que renferme cette famille de plantes, est-il probable qu'un pareil sol renferme indistinctement toutes les variétés de bactéries qui conviennent à chacun de ces genres, à chacune de ces espèces? Évidemment non : à moins toutefois de supposer qu'une seule et unique espèce de bactéries convienne à toutes les légumineuses.

Un sol, en effet, pourra être réfractaire à la culture des légumineuses ou n'en porter qu'une ou deux espèces : il ne sera pas, la plupart du temps, apte à porter n'importe quelle espèce. L'opinion des agriculteurs est fixée à cet égard par une observation journalière. Un pareil sol aura donc besoin d'être *inoculé* vis-à-vis de l'espèce qu'il s'agit de cultiver.

La nécessité de cette inoculation par des cultures pures de bactéries soit du sol, soit des graines elles-mêmes s'est imposée le jour où l'on s'est proposé de rendre un sol donné apte à porter avec avantage n'importe quelle espèce de légumineuse. En effet, les recherches physiologiques ont montré qu'il y avait une question *de spécificité* dans le monde des bactéries fixatrices d'azote. Il faut s'attendre en outre à trouver ici, comme lorsqu'il s'agit d'inoculations pratiquées sur les animaux, une question d'*adaptation au milieu*, telle bactérie fixatrice ne vivant peut-être que dans un sol acide, telle autre dans un sol calcaire, etc. Nous y reviendrons plus loin.

On entrevoit de suite quelle complexité présente cette étude. Si l'on veut bien réfléchir à la possibilité du changement d'allures de telle bactérie fixatrice transplantée dans un milieu différent de son milieu d'origine et à la possibilité de l'acclimatation de cette bactérie dans ce nouveau milieu.

Ces vues sur la pluralité des espèces bactériennes fixatrices d'azote ont été esquissées d'abord par MM. Hellriegel et Wilfarth, mais c'est à M. Nobbe et à ses élèves qu'on doit à cet égard les premiers travaux d'ensemble. Ces travaux ont abouti à l'industrie de la *nitragine*, c'est-à-dire à la préparation et à la vente de cultures pures, faites sur gélatine, de bactéries habitant les tubercules radicaux des légumineuses les plus cultivées. Dans la pensée des auteurs, ces bactéries transportées sur le sol devraient pouvoir s'adapter à telle ou telle espèce de légumineuses ou, du moins, à tel ou tel genre.

Les résultats agricoles ainsi obtenus ont-ils répondu aux efforts des savants dont nous allons résumer très brièvement ici les expériences et peut-on se flatter actuellement d'être en mesure, au moyen d'inoculations bactériennes, d'imposer à un sol donné la culture d'une légumineuse déterminée? Nous ne le croyons pas. Si quelques résultats positifs semblent acquis dans cette voie, il existe malheureusement encore de très nombreux exemples où ces tentatives ont échoué : d'ailleurs, l'étude de la vie intime des bactéries fixatrices d'azote présente actuellement des lacunes si nombreuses qu'une solution définitive du problème ne saurait être prochaine.

Quoi qu'il en soit, on ne saurait trop à l'avenir multiplier les essais; le but à atteindre n'est pas irréalisable et les travaux futurs entrepris dans ce sens élargiront les données de ce chapitre si intéressant de biologie végétale appliquée à l'agriculture.

Pour démontrer à quel point la question de l'application de la nitragine présente encore d'obscurité, il suffit de passer en revue, et dans leur ordre d'apparition, quelques travaux sur cette matière dus à des agronomes de mérite.

La plupart des expérimentateurs ont pratiqué des inoculations parallèles, d'une part avec la nitragine et d'autre part avec de la terre provenant de champs où s'étaient développées des légumineuses de même espèce que celles soumises aux expériences d'inoculation.

Cette seconde méthode a été préconisée principalemont par M. Salfeld. Or, il est fréquemment arrivé que, dans ce dernier cas, les résultats, malgré les causes d'incertitude que comporte cette façon d'opérer, ont été plus favorables que lorsqu'il avait été fait usage de nitragine, c'est-à-dire de cultures réputées pures.

I. — Peu de temps après la publication du mémoire de MM. Hellriegel et Wilfarth, M. Bréal[1] entreprenait, dans le laboratoire de M. Dehérain au Museum, des expériences suivies sur la culture et l'ensemencement sur divers milieux du contenu des tubercules radicaux des légumineuses. M. Bréal prépare avec des racines de légumineuses un bouillon qu'il stérilise à 100 degrés et qu'il ensemence ensuite en y plongeant une fine pointe de verre préalablement trempée dans un tubercule : après quelques jours, le liquide est rempli de bactéries. Si l'on fait germer des pois dans un milieu liquide exempt d'azote puis qu'on écrase un tubercule de luzerne dans ce liquide, peu après les racines du pois se couvriront de tubercules et le végétal atteindra une hauteur de 70 centimètres après avoir fleuri. Les bactéries de la luzerne se sont donc multipliées et ont été capables de fournir des tubercules sur le pois. Deux graines de lupin blanc sont mises à germer en même temps, la racine de l'un d'eux est piquée avec une aiguille trempée au préalable dans un tubercule de luzerne et les deux plantules sont enracinées côte à côte dans du gravier. La plante inoculée se développe, porte des fleurs et des fruits, fixe deux fois et demie la quantité d'azote contenue dans sa graine, alors que la plante non inoculée reste chétive, ne porte pas de tubercules radicaux et ne fixe pas d'azote.

Cette expérience fait entrevoir déjà tout le parti que l'on peut tirer de semblables inoculations. Peu après, en effet, MM. Nobbe, Schmid, Hiltner et Hotter[2] publièrent une série de recherches, faites en 1890, et ayant pour but d'inoculer aux légumineuses, soit des extraits de terre, soit des cultures pures de bactéries provenant de nodosités radicales. De semblables essais avaient été tentés vers la même époque par M. Prazmowski. Les terres devant servir aux inoculations étaient des terres ayant porté depuis plusieurs années des plantes semblables à celles sur lesquelles on voulait pratiquer l'inoculation. Les extraits de ces terres de différentes provenances, étudiés au point de vue bactériologique, ne contenaient pas seulement un nombre très inégal de bactéries susceptibles de se développer sur le milieu de culture artificiel employé (gélatine additionnée d'une décoction de pois, de sucre et d'asparagine, d'après le procédé de M. Beyerinck), mais les colonies du *Bacillus radicicola* étaient en nombre très variable. Les cultures pures de bactéries extraites des tubercules radicaux étaient effectuées soit en répandant dans de l'eau pure le contenu d'un tubercule puisé avec un fil de platine, avec ensemencement consécutif sur gélatine, soit directement en frottant la surface de la gélatine avec le contenu d'un tubercule.

Les auteurs précités ont résolu d'une manière assez satisfaisante la question de

1. Observations sur les tubercules à bactéries qui se développent sur les racines des légumineuses. *Ann. agronomiques*, XIV, 481 (1888) ; XV, 529 (1889).

2. Versuche über die Stickstoffsassimilation der Leguminosen. *Die Landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen*, XXXIX, 327 (1891).

savoir si, chez toutes les légumineuses, une seule et même espèce bactérienne produit des nodosités ou si cette propriété appartient à plusieurs espèces. La notion de spécificité apparait ici pour la première fois.

Six espèces de légumineuses furent mises en œuvre; le sol employé était un sable quartzeux mélangé de 5 pour 100 de tourbe pulvérisée et additionnée de carbonate de chaux. Le tout était arrosé avec une solution nutritive étendue (chlorure de potassium, sulfate de magnésium, phosphate de potassium). Le sol, les graines devant servir à l'ensemencement, l'eau destinée à l'arrosage étaient stérilisés.

La plante cultivée fut d'abord le pois. Tous les pieds inoculés avec succès possèdent des tubercules radicaux en grand nombre. Parmi ceux qui n'ont pas été inoculés, mais qui ont reçu des engrais azotés comme terme de comparaison, seuls, les pois auxquels on a ajouté du nitrate de calcium ont présenté quelques tubercules radicaux provenant d'une infection accidentelle. Dans ce premier essai, on constata la faible efficacité de l'inoculation des bactéries du pois. La culture était-elle pure et quel était son degré de vitalité?

Le Robinia, légumineuse arborescente, sur les racines duquel peuvent se développer des tubercules, comme l'a montré M. Frank[1], a fourni des résultats plus concluants. Transcrivons seulement le tableau de cette expérience pour bien montrer, sur un exemple, le sens du résultat.

INOCULATION AVEC :	DIFFÉRENCE ENTRE L'AZOTE DE LA RECOLTE ET CELUI DE LA GRAINE.	EXCÈS DE LA SUBSTANCE SÈCHE SUR CELLE DE LA GRAINE.
	milligrammes.	milligr.
1. Sans infusion.	+ 0.18	+ 60
2. Infusion de terre de lupin.	+ 0.93	+ 163
3. Infusion de terre de pois.	+ 0.93	+ 156
4. Inoculation avec bactéries du pois.	+ 1.10	+ 132
5. Sans infusion.	+ 1.76	+ 199
6. Sans infusion + $Ca(AzO^3)^2$.	+ 28.25	+ 2029
7. Sans infusion + $SO^4(AzH^4)^2$.	+ 35.21	+ 2939
8. Infusion de terre de Cytisus.	+ 82.14	+ 2758
9. Infusion de terre de Gleditschia.	+ 108.49	+ 3450
10. Infusion de terre de Robinia.	+ 108.69	+ 3700
11. Inoculation avec bactéries du Robinia.	+ 112.33	+ 3489

On a, dans cette expérience, observé la présence fortuite de tubercules radicaux sur des plantes non inoculées. Or la présence de ces tubercules sur des plantes non inoculées avec des bactéries du pois n'a eu aucune influence sur la croissance des végétaux qui les portaient. Remarquons de suite l'incertitude que présentent les inoculations pratiquées avec de la terre puisqu'une infusion de terre ayant porté du Gleditschia a produit quelque effet. Or cette légumineuse appartient au grand groupe des Césalpiniées dont les racines ne portent pas de tubercules.

D'autres tableaux, qui ne trouveraient pas ici leur place, fournissent des résultats de même nature.

Les insuccès, au point de vue de la fixation de l'azote, obtenus dans plusieurs cas avec l'inoculation de cultures réputées pures de bactéries appliquées à des légumineuses d'espèces différentes (par exemple, bactéries du Robinia inoculées au pois) ont permis aux auteurs de conclure que les bactéries du pois et celles du Robinia représentent, sinon des espèces ou des variétés différentes, du moins des modifications

1. Ueber Assimilation von Stickstoff aus der Luft durch Robinia Pseudoacacia. *Jahresb. für Agrikulturchemie* (2) XIII, 215 (1890).

de races avec changements dans la mode de nutrition. Il résulte donc de ce travail que l'épandage d'une terre ayant porté depuis longtemps la même espèce de légumineuses peut fournir des résultats médiocres, sinon nuls, en tous cas toujours incertains. Cependant, ainsi que nous le verrons bientôt en parlant des travaux de M. Salfeld, cette méthode de l'inoculation d'une terre vierge par une terre ayant déjà porté des légumineuses donne parfois d'excellents résultats. Malheureusement le poids énorme de terre qu'il convient d'employer à cet usage limite forcément dans la pratique la généralisation de ce procédé.

L'apport dans le sol d'une culture pure des bactéries de la légumineuse que l'on veut y cultiver présente, *à priori*, des chances plus sérieuses de succès, c'est-à-dire de fixation maxima de l'azote gazeux et de rendement maximum en matière sèche.

La spécificité des bactéries qui habitent les tubercules radicaux apparaît plus nettement dans un travail postérieur de MM. Nobbe et Hiltner[1] dans lequel ces savants agronomes ont montré que l'inoculation ne réussit pleinement (maximum de fixation d'azote, maximum de matière sèche) que lorsqu'elle est pratiquée avec des bactéries provenant des tubercules *de même espèce* que celles que l'on rencontre chez les légumineuses à inoculer.

De là est née l'industrie de la *nitragine*, c'est-à-dire de l'emploi agricole de cultures faites artificiellement sur un milieu approprié.

II. — Voyons comment ces essais de laboratoire ont été transportés dans la grande culture et quels ont été les résultats obtenus. M. Salfeld[2] dès l'année 1887, avant même la publication des recherches de M. Nobbe et de ses élèves, avait mis à profit la découverte de Hellriegel et Wilfarth et essayé de transformer certaines tourbières. Son expérience consistait à semer des légumineuses (fèverolles et pois) sur des parcelles amendées avec de la chaux, des scories Thomas et de la kaïnite et à répandre sur certaines de ces parcelles, soit de la terre provenant d'un champ ayant supporté des fèverolles, soit une terre argileuse inculte comme terme de comparaison. L'effet cultural fut excellent dans le premier cas; ces parcelles qui n'avaient jamais porté de légumineuses fournirent un résultat très net, il y eut un excédent de récolte sur la paille et sur les graines : seule, la terre ayant porté des légumineuses est donc capable d'inoculer à ces parcelles les micro-organismes fixateurs d'azote. M. Salfeld peut d'ailleurs être considéré comme le promoteur de l'emploi de la terre à légumineuses pour les inoculations. Ce même auteur a décrit[3] des essais faits ultérieurement par lui sur des sols sableux, cultivés depuis longtemps, pauvres en humus, ayant reçu de fortes quantités de kaïnite et de scories Thomas, mais n'ayant jamais porté de légumineuses. La terre destinée à apporter à ce sol les bactéries fixatrices provenait d'un ancien champ de lupins; on l'a répandue à raison de 40 kilogrammes à l'are. Ici, le résultat ne fut pas très net : même sur les parcelles non inoculées, les lupins se développèrent très bien. Cependant ils étaient plus robustes et plus colorés sur les parcelles inoculées. M. Salfeld organisa dans la suite des essais du même genre sur une terre inculte, située loin de toute culture, au milieu des bruyères. Après défrichement, cette terre reçut de la kaïnite (9 kilogrammes à l'are) et des scories Thomas (4 kg. 5). Sur une parcelle ainsi disposée, on répandit à la volée, pour une surface de 1 are, 10 kilogrammes de sable pris dans un autre champ où les lupins avaient

1. Ueber die Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbakterien ungleichen Ursprungs an verschiedenen Leguminosengattungen. *Land. V. Stat.*, XLVII, 257 (1896).

2. Ueber die Verwerthung der Hellriegel'schen Versuche mit Leguminosen in landwirthschaftlichen Betrieb. *Biedermann's Centralblatt für Agrikulturchemie*, XVIII, 339 (1889).

3. Die Impfung der gelben Lupine. *Bied. Centralb.*, XXII, 178 (1893).

donné une bonne récolte et on sema des lupins. L'effet de l'inoculation fut très frappant; huit jours après la formation des premières feuilles, les racines étaient, dans la partie du sol inoculé, richement garnies de nodosités; elles en étaient privées dans l'autre partie. La récolte fut plus de quatre fois plus forte dans le premier que dans le second cas.

M. Salfeld a montré dans la suite[1] que le chaulage peut parfois détruire les microbes fixateurs de l'azote; après le chaulage de la terre pour les céréales, il faudra inoculer de nouveau le sol pour les légumineuses. Bref, beaucoup de terres sont pauvres en bactéries de nodosités ou même en manquent totalement. Il conviendra à cet égard d'essayer différentes espèces de terre capables d'apporter les bactéries absentes; la quantité qu'il sera utile de répandre sur le sol à inoculer dépend de la richesse de la terre en bactéries; il est bien entendu que le sol à inoculer doit être largement pourvu des éléments minéraux que réclament les légumineuses.

D'autre part, l'effet des inoculations pratiquées *avec la nitragine* est loin d'être constant. M. Salfeld a remarqué que si parfois la serradelle ne réussit sur la tourbe qu'après inoculation, on peut néanmoins observer des résultats tout opposés en inoculant comparativement le sol, avec de la nitragine d'une part et, d'autre part, avec une terre provenant d'un champ où la serradelle avait été cultivée[2]. La serradelle des parcelles non inoculées présente partout *la faim d'azote*, celle inoculée avec la nitragine ne donne pas de meilleurs résultats. Mais, sur les parcelles inoculées avec de la terre, la serradelle était notablement plus verte et mieux développée que dans les deux premiers cas : sa récolte fut décuple.

Mêmes insuccès dans les essais pratiqués par M. Tacke[3]. Un sol tourbeux, marné et additionné de kaïnite et de phosphates reçoit des légumineuses. L'inoculation donne de bons résultats vis-à-vis des pois, mais, vis-à-vis des lupins, de la serradelle et de la vesce les résultats sont négatifs et douteux avec la fève. La nitragine n'a pas mieux réussi entre les mains de M. Kühn[4] et celles de M. B. Schulze[5], les résultats furent au moins peu probants. Il en est de même des essais exécutés par M. Willy Meyer[6]. Voici les conclusions auxquelles est arrivé un autre agronome, M. Fruwirth, lequel s'est livré à cet égard à de nombreuses expériences[7]. Des sols ayant porté souvent des légumineuses mais sur lesquels on n'a jamais cultivé ni lupin, ni serradelle peuvent être ensemencés avec profit avec de la terre sur laquelle des lupins ont végété. L'auteur en conclut que le lupin vit en symbiose avec un organisme particulier autre que celui de la majorité des légumineuses.

L'inoculation du sol par de la terre ayant porté des légumineuses a fait également l'objet de travaux importants de la part du collaborateur de Hellriegel, M. Wilfarth[8]. Celui-ci, tout en reconnaissant les effets incontestables que procure l'épandage d'une terre à légumineuses, insiste sur ce point c'est qu'il ne faut pas tout attendre de l'inoculation. Le sol devra être pauvre en azote, sans quoi l'effet sera nul ou peu appréciable. Il convient, dans les cas fréquents où l'inoculation semble demeurer sans effets, de rechercher si ce sol ne manque pas de quelque élément essentiel.

1. *Annales agronomiques*, XXI, 535 (1895).
2. Samen-Impfversuche mit Nitragin bei Serradella. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2) XX, 109 (1897).
3. Versuche mit Nitragin. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2) XX, 108 (1897).
4. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2), XX, 299 (1897).
5. Versuche mit der Impfung der Leguminosenkörner mittelst Nitragin. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2 XX, 298 (1897).
6. Zur Bodenimpfung mit Bakterien für Leguminosen. *Chemisches Centralblatt* (1897), II, 624.
7. *Ann. agronom.*, XVIII, 142 (1892); XIX, 505 (1893); *Bied. Centralb.*, XXII, 179 (1893).
8. Die neueren Versuche mit Stickstoffansammelnden Pflanzen und deren Verwerthung für den landwirthschaftlichen Betrieb. *Bied. Centralb.*, XXII, 181 (1893).

Les racines sont-elles garnies de nodosités bien développées et nombreuses, un épandage de terre sera inutile. Si les tubercules sont rares ou manquent absolument, l'inoculation devra être essayée. S'il s'agit de lupin ou de serradelle, lesquels sont adaptés à des bactéries particulières, l'inoculation, *a priori*, présente beaucoup de chances de succès. En ce qui concerne les autres légumineuses, cette inoculation réussira particulièrement dans les sols incultes, fraîchement défrichés. Des conclusions analogues ont été formulées par M. G. Schmitter[1].

Si on compare ces résultats avec ceux que donne la nitragine, on reconnaît que cette dernière est souvent moins efficace. M. Nobbe[2] estime que l'inoculation avec la nitragine commerciale ne réussit que lorsque les plantes reçoivent des bactéries de même espèce; souvent ces cultures pures agissent plus faiblement que la terre qui contient des bactéries. Si on inocule une culture pure d'une bactérie de légumineuse à une autre espèce de légumineuse, il y a acclimatation progressive, mais l'action demeure toujours plus faible; elle ne s'étend pas à des légumineuses dont les affinités botaniques sont éloignées. Les cultures pures appliquées à l'espèce à laquelle elles sont appropriées ne produisent un effet appréciable que si ces cultures sont récentes. M. Nobbe a remarqué, en ce qui concerne la vesce, que des cultures de trois mois appliquées à des plantes qui mouraient d'inanition, donnent un développement médiocre, des cultures de cinq mois un très faible développement, des cultures de sept mois un développement nul[3]. Une inoculation du sol faite l'année précédente avec des bactéries adaptées à l'espèce cultivée fournit l'année suivante de bons résultats. Malgré ces essais peu concordants, l'auteur croit à l'efficacité des inoculations dans la pratique agricole et cependant la statistique qu'il fournit des expériences exécutées en grand dans diverses régions de l'Allemagne donne 27 expériences bonnes, 12 mauvaises et 60 incertaines. Ces données ne sont donc pas très encourageantes.

Peu après, M. Fruwirth[4] fit porter ses essais sur le haricot dont il pratique l'inoculation avec la nitragine. Ici encore, les résultats obtenus furent médiocres; l'effet de cette inoculation se fit sentir sur la récolte de paille et de siliques, mais la quantité de graines obtenues fut un peu moindre en présence qu'en l'absence de nitragine.

M. Dehérain[5] obtint également des résultats négatifs avec la nitragine appliquée à des cultures de lupins bleus, jaunes et blancs. Cependant il demeure acquis par les essais de M. Fruwirth que l'acclimatation du champignon a, pour une espèce déterminée, une importance capitale. Une légumineuse donnée, plantée sur une parcelle qui a porté l'année précédente la même légumineuse, fournit un rendement considérable, très supérieur à celui de la première année[6].

Les observations de M. Dietrich[7] sont, au contraire, favorables à l'inoculation des semences ou à celle du sol. Des résultats positifs ont été obtenus avec le pois, la vesce, la luzerne, le trèfle incarnat, le lupin bleu. La matière végétale sèche est plus considérable, la teneur en azote plus forte. Sont également partisans de l'emploi de la

---

1. *Ann. agron.*, XXI, 444 (1895).
2. Ueber einige neuere Beobachtungen betreffend die Bodenimpfung mit reinkultivierten Knöllchenbakterien für Leguminosenkultur. *Botan. Centralb.*, LXVIII, 171 (1896).
3. D'après M. Hiltner (Bodenimpfungsversuche mit Nitragin im Jahre 1896; *Bied. Centralb.*, XXVI, 615 (1897), les cultures de microbes ne s'affaibliraient pas avec le temps; les cultures demandent à être aérées.
4. *Ann. agronom.*, XXIII, 331 (1897).
5. L'ensemencement des ferments dans le sol. *Ann. agronom.*, XXIV, 174 (1898).
6. Zur Frage der Bodenimpfung mit Nitragin. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2) XX, 298 (1897).
7. Bodenimpfungsversuche. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2), XX, 297 (1897); Versuche über die Impfung mit Nitragin (même volume et même page).

nitragine M. Bässler[1] et M. Von Feilitzen[2]. Ce dernier a obtenu, en Suède, des résultats avantageux de l'emploi de la nitragine. Certaines nitragines semblent même plus efficaces que d'autres : MM. Maercker et Steffeck[3], expérimentant avec des vases contenant 6 kilogrammes de terre, les uns stérilisés et inoculés avec la nitragine, les autres non stérilisés, montrent que l'inoculation du sol stérilisé a fourni des résultats positifs pour presque toutes les légumineuses cultivées, trèfle, lathyrus et surtout lupin bleu ; la luzerne a donné un résultat négatif. Parallèlement à l'augmentation de rendement, on constate l'élévation du taux de l'azote. Celle-ci a lieu exclusivement dans les parties de la plante situées au-dessus du sol. En ce qui concerne les racines, leur teneur centésimale en azote ne diffère pas chez les plantes inoculées et chez celles qui ne l'ont pas été.

L'inoculation du sol, soit avec de la terre d'un champ ayant porté avec succès des légumineuses, soit avec de la nitragine, risque de ne produire aucun effet utile ou seulement un faible effet si le sol inoculé est déjà en bon état de culture et riche en humus. M. Wollny[4] a montré que les légumineuses calcifuges (lupin jaune, serradelle) ne réussissent pas après l'inoculation dans un sol riche en chaux ; elles éprouvent au contraire un notable surcroît de végétation quand elles reçoivent un engrais contenant de l'azote facilement assimilable.

Parmi les expérimentateurs les moins partisans de l'emploi de la nitragine, il faut citer M. Frank[5] lequel, d'après une enquête personnelle sur l'état de la question en Allemagne, ne relève de succès obtenus avec la nitragine que dans le tiers des cas. Seules, les terres nouvellement soumises à la culture donneraient des résultats favorables à l'inoculation. Il y aurait même des cas nombreux où la nitragine serait restée sans effet alors que l'épandage d'une terre à légumineuse aurait fourni des résultats positifs. L'auteur estime que la vitalité des bactéries apportées par les cultures artificielles faites sur la gélatine, milieu très différent de celui de la terre arable, est très inférieure à celle des bactéries existant normalement dans le sol : d'où insuccès de la nitragine dans de nombreux cas. Il conviendrait donc de faire usage, pour la culture, de substances ou de milieux plus voisins des milieux naturels, afin que les bactéries radicales ne perdissent pas graduellement leur force vitale.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter à fond la question de la spécificité de chaque espèce de bactérie fixatrice, ni de savoir si telle espèce, identique à telle autre à l'origine, n'a pas subi, par suite d'un changement de milieu trop brusque, des modifications assez profondes pour n'être plus capable de se développer dans le premier milieu avec les mêmes chances de succès que primitivement. Mais on peut néanmoins avancer avec certitude que l'uniformité des milieux de culture constitue, *a priori*, une erreur. L'observation démontre qu'il y a vraisemblablement des bactéries de milieux *acides* et des bactéries de milieux *calcaires* puisqu'il existe des légumineuses de terres acides et des légumineuses, en beaucoup plus grand nombre, de terrains calcaires. Nous reviendrons d'ailleurs plus loin et en manière de conclusion sur ce point très important de la question de milieu.

III. — Il appartenait aux agronomes promoteurs de la nitragine, à MM. Nobbe et Hiltner[6],

1. Impfungsversuche mit Nitragin. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2) XX, 299 (1897).
2. Impfversuche auf Hochmoor. *Jahresb. Agrik. Chemie* (2) XX, 109 (1897).
3. Ueber die Wirkung der Impfung mit den Nobbe'schen Nitragin auf das Wachsthum verschiedener Leguminosen. *Chemisches Centralblatt* (1898) II, 938.
4. Versuche über die Wirkung des Nitragins. *Jahresb. Agrik. Chemie* (3) I, 165 (1898).
5. Die bisher erzielten Ergebnisse der Nitraginimpfung. *Land. Vers. Stat.*, LI, 441 (1899).
6. Wie lässt sich die Wirkung des Nitragins erhöhen? *Land. Vers. Stat.*, LI, 447 (1899).

...ige de celle-ci. A propos des insuccès constatés par M. Frank, de relever un peu le prest... marquer que les précautions que l'on doit observer dans ces expérimentateurs font re... ne sont pas toujours observées ou que l'on choisit l'application de cette substance ... s mal appropriées. Les auteurs avouent que parfois des terres d'expériences tr... ne est évidemment influencée par le milieu l'activité des bactéries cultivées sur gélatin... oculations, on emploie à la fabrique de sur lequel elles vivent. Pour simplifier les man... mais on peut affaiblir ou exalter Höchst la même gélatine pour toutes les espèces, ... ort des expériences pratiquées à volonté l'activité de pareilles cultures, ainsi qu'il ress... vois. La pratique de l'épan- par les auteurs précités sur des cultures de bactéries du ... uces de succès, mais on dage d'une terre riche en bactéries présente souvent des cha... mauvaises herbes ou peut craindre que cette terre n'apporte avec elle des graines de ... loyer une quantité des parasites dangereux (nématodes, etc.). De plus, il faut emp... racines de légu- suffisante de bactéries, celles-ci devant pouvoir atteindre toutes les ... r la nitragine mineuses destinées à se développer sur le champ. Lorsqu'il s'agit d'utilise... r gélatine commerciale, on ne saurait trop recommander, après avoir dilué la culture s... appro- dans une quantité suffisante d'eau, d'ajouter à celle-ci des substances salines ... uses; priées. En effet, l'eau distillée peut tuer complètement les bactéries des légumine... eau l'eau de source peut, elle-même, être nuisible. Les auteurs proposent d'ajouter à l'eau de dilution de l'extrait de racines de plantes du genre *Glycirrhiza*. Sur de la gélatine contenant du suc de Glycirrhiza, toutes les formes de bactéries radicales poussent, en effet, d'une façon remarquable. La lumière trop vive du soleil n'a pas, sur les cultures, l'influence destructrice que l'on admet généralement; cependant il faut éviter leur dessiccation. L'emploi de la nitragine doit être effectué ainsi : s'il s'agit d'inoculer des graines, cette inoculation se fera douze à vingt-quatre heures avant les semis. Si la germination de la graine est lente (serradelle), l'inoculation des graines avec la terre se fera après que ces graines seront restées deux à trois jours dans la terre humide. En ce qui concerne l'inoculation du sol lui-même, la terre étant mélangée avec les bactéries et un peu de paille de légumineuses hachée, on la répandra, non pas au moment des semis, mais au moment où les graines seront gonflées.

En résumé, l'inoculation du sol, soit par la nitragine, soit par une terre ayant porté la même espèce de légumineuse que celle que l'on veut ensemencer, ne donne que des résultats inconstants, du moins dans la majeure partie des cas. Cette inoculation ne semble présenter parfois quelque efficacité que si on s'adresse à des sols sableux ou à des terres nouvellement défrichées, tourbières, terres de forêts, lesquelles n'ont jamais porté de légumineuses; encore faut-il que ces terres acides soient pourvues de chaux par le chaulage ou le marnage. Autrement, et malgré l'inoculation, les légumineuses ne sauraient s'y développer, à l'exception toutefois, et dans une certaine mesure, de la serradelle, des lupins, du genêt, de l'ajonc, légumineuses des terrains acides.

IV. — Il nous reste maintenant à chercher la raison des insuccès que nous venons de constater dans l'application de la nitragine. Pour concevoir la cause de ces insuccès et pour les expliquer dans la mesure des connaissances actuelles, il convient, et c'est par là que nous terminerons cet exposé, de se rendre un compte exact des conditions physiologiques dans lesquelles vivent les bactéries des légumineuses. On doit à M. Mazé des études fort complètes à cet égard[1]. Nous ne parlerons ici, et en quelques mots, que des faits qui se rapportent directement aux applications pratiques que l'on est tenté de faire de la nitragine[2].

1. Fixation de l'azote libre par le bacille des nodosités des légumineuses. *Annales de l'Institut Pasteur*, XI, 44 (1897). Les microbes des nodosités des légumineuses. *Ibid.*, XII, 1 et 228 (1898).
2. Les microbes des nodosités des légumineuses. *Ibid.*, XIII, 145 (1899).

MM. Fruwirth et Wilfarth avaient déjà pressenti qu'il existe deux grands groupes physiologiques parmi les bactéries des légumineuses : celles qui vivent dans les terrains acides (lupin, ajonc, genêt), celles qui ne se développent que dans un sol calcaire, c'est-à-dire le plus grand nombre des légumineuses.

M. Mazé a exécuté à cet égard une expérience qui paraît concluante : ayant cultivé pendant huit mois, sur des milieux d'acidité croissante, une bactérie isolée sur une plante calcicole, il l'a ensuite inoculée au lupin. Cette bactérie a provoqué la formation de nodosités sur les racines de cette plante. Les races de bactéries ne sont donc pas étroitement adaptées à une espèce végétale donnée : comme dans toutes les espèces microbiennes, il existe « une série de formes physiologiques douées de propriétés variables, acquises sous l'influence du milieu où elles se développent. »

Il y aurait donc lieu, si on adoptait les idées de M. Mazé, de cultiver sur milieux artificiels, différents quant à leur réaction, les bactéries des terrains acides et celles des terrains calcaires.

Mais voici des observations toutes récentes dues à MM. Dehérain et Demoussy[1] qui remettent en question d'une manière inattendue la spécificité des bactéries habitant les nodosités radicales. Des lupins blancs semés en sable siliceux pourvu d'engrais minéraux, puis additionné de doses croissantes de carbonate calcique, n'ont pas porté sur leurs racines de tubercules, ni après ensemencement avec de la délayure d'une terre à luzerne, ni même après addition de nitragine : ces cultures ont été misérables. D'autre part, des lupins bien venants possèdent des tubercules radicaux dont les dimensions et la distribution varient énormément suivant les sols sur lesquels se sont développés ces végétaux. A la présence de petites nodosités, espacées comme les grains d'un chapelet, correspond une fixation d'azote considérable; cette fixation est, au contraire, minime quand les nodosités radicales sont grosses, mamelonnées, en forme de framboises. L'insuccès fréquent de la culture de ces plantes ne semble donc pas tenir à la teneur en calcaire des sols qui les ont portées; la réussite, quand elle a lieu, paraît due à la présence dans le sol de bactéries favorables à la symbiose et qui s'opposent à la formation, sur les racines, de ces énormes nodosités que peuplent des bactéries qui y vivent plutôt en parasites qu'en associées.

Les lupins bleus se comportent comme les blancs. Cependant, dans deux vases qui n'avaient reçu en 1898 que des engrais minéraux, on obtint deux plantes vigoureuses privées de nodosités radicales et dont l'azote dépassait beaucoup celui de la graine. Dans ce cas, les lupins bleus semblaient avoir profité de l'azote fixé par certaines algues vertes vivant en symbiose avec certaines bactéries trouvées à une petite profondeur dans le sol des vases. Cet ensemencement fortuit se retrouve, avec ses conséquences, dans quelques essais effectués en 1899. Les lupins bleus utilisent donc l'azote combiné qu'élaborent les algues associées aux bactéries, fait que M. Stoklasa avait déjà mis en évidence.

De plus, les auteurs ont observé, dans les cultures de 1899, que les lupins bleus portaient parfois des tubercules radicaux : quelques pieds profitent de cette association, d'autres restent chétifs. Or, à ce moment, MM. Dehérain et Demoussy reçurent de la station de chimie végétale de Meudon, quelques pieds vigoureux de lupins bleus garnis de nodosités radicales; la terre qui les avait portés était *calcaire* et un lavage méthodique permit d'en extraire du carbonate de potassium. Cependant le lupin bleu passe pour ne végéter que sur des terrains acides. Les auteurs montrent que ce lupin peut posséder des nodosités radicales nombreuses dans de la terre de bruyère acide,

1. Sur la culture des lupins blancs, *Compt. rend.* CXXX, 20 (1900); Sur la culture des lupins bleus, *id.*, page 465.

alors même que cette terre est rendue alcaline par le carbonate de potassium : les bactéries des nodosités se fixent donc sur le lupin bleu aussi bien dans un sol acide que dans un sol alcalin et la plante profite largement de cette symbiose.

Ainsi : 1° les lupins bleus, sans secours étrangers, ne fixent pas l'azote gazeux ; 2° ils peuvent profiter de l'azote élaboré par l'association dans le sol des algues et de certaines bactéries; 3° leurs racines portent souvent des nodosités *parasites* dont la plante ne profite pas; 4° même dans les sols alcalins, ces racines se garnissent parfois de nodosités dont les bactéries travaillent pour la plante d'une manière efficace. Ces dernières, rares dans les terres arables, sont la cause d'échecs fréquents dans la culture de ces végétaux, elles sont communes dans les terres de bruyère et profitent à la plante, soit que le milieu demeure acide, soit qu'on le rende artificiellement alcalin.

Toutes les conclusions que l'on pourrait formuler actuellement pour ou contre l'emploi de la nitragine doivent donc être réservées jusqu'à nouvel ordre d'une façon formelle.

Malgré les résultats souvent peu nets obtenus par l'emploi des cultures artificielles dont nous avons essayé de résumer à grands traits les caractères généraux, on ne saurait trop louer et encourager les efforts des agronomes et des savants qui se sont consacrés à ce genre de recherches tant au point de vue théorique qu'au point de vue des appréciations culturales. Ces efforts d'ailleurs n'ont pas été stériles, plusieurs points importants semblent acquis à la science. N'oublions pas que l'étude bactériologique du sol est de date très récente et attendons avec confiance qu'elle nous révèle peu à peu des secrets dont l'agriculture profitera dans une large mesure.

X

CULTURES DÉROBÉES D'AUTOMNE

Par M. P.-P. DEHÉRAIN

Membre de l'Académie des sciences et de la Société Nationale d'agriculture.

Quand la moisson est terminée, et que, désireux de ne pas laisser les éteules se couvrir de plantes adventices, qui, prenant possession du sol, nuisent souvent à la culture suivante, on donne un labour de déchaumage, les terres restent découvertes pendant tout l'automne et l'hiver.

L'eau des pluies s'infiltre aisément dans les terres nues, les traverse et entraîne les nitrates qui se sont formés pendant l'été.

J'ai trouvé en 1892, dans les eaux de drainage d'une case de végétation qui avait porté du blé, une quantité de nitrate représentant à l'hectare 300 kilogrammes de

nitrate de soude; en 1896, les eaux ont entraîné après blé 200 kilogrammes de nitrate.

On évite ces pertes en ensemençant les éteules de blé d'une plante à végétation rapide; ces cultures intercalaires en usage en Italie depuis l'antiquité, car elles sont préconisées par les agronomes latins, sont pratiquées dans certaines contrées de la France, dans le Puy-de-Dôme, en Dordogne; elles le sont aussi en Alsace.

La végétation qui couvre le sol et devient luxuriante pendant les automnes humides, empêche la perte des nitrates par deux raisons : elle retient les nitrates déjà formés à l'aide de ses racines qui les absorbent aisément et, en outre, elle retarde leur formation. En effet, les plantes herbacées sont de puissants appareils d'évaporation qui saisissent l'eau dans le sol par leurs racines, et la rejettent dans l'atmosphère par leur transpiration; or, les nitrates ne se forment que dans une terre humide, de telle sorte qu'ainsi qu'il a été dit la présence d'une culture dérobée ralentit leur formation.

L'automne de 1896 a été tellement pluvieux qu'il a rendu très difficile la préparation des terres pour la culture des blés; à Grignon, les cultures dérobées de vesce n'ont pas réussi à retenir complètement les eaux tombées, on a recueilli au-dessous des cases de végétation qui en portaient 60 et 63 millimètres d'eau de drainage, mais il en a coulé 84 au-dessous de la case qui n'avait pas été ensemencée. La différence est sensible; néanmoins ce n'est pas dans les quantités d'eau recueillies que se manifeste surtout l'influence de la culture dérobée, c'est dans la composition de cette eau.

Un litre d'eau de drainage provenant de la terre couverte de vesce a donné : dans un cas, 17 milligrammes d'azote nitrique; dans l'autre, 6 milligrammes seulement. Au-dessous de la terre nue, l'eau de drainage renfermait 33 milligrammes d'azote.

En calculant à l'hectare, on trouve que la perte en azote nitrique a été : pour l'une des terres portant les cultures dérobées de 10 kil. 7, pour l'autre de 4 kil. 15; cette perte est donc en moyenne de 7 kilos d'azote correspondant à 42 kilos de nitrate de soude. Il en a été tout autrement pour l'hectare de terre sans culture dérobée, elle a perdu 28 kilos d'azote nitrique à l'hectare, c'est-à-dire ce qui existe dans 170 kilogrammes de nitrate de soude.

En ensemençant les éteules de blé ou de seigle, on évite donc les pertes des nitrates; mais ce n'est pas là le seul avantage qu'on tire des cultures dérobées, elles servent encore soit à fournir des aliments au bétail, soit comme engrais vert.

Quand les prairies naturelles ou artificielles sont peu étendues, qu'on n'a pas de pièces destinées à fournir des racines fourragères, on sème souvent en cultures dérobées des graines de navets, plantes assez robustes pour résister aux froids modérés de l'hiver, dans le sud-ouest de notre pays; les rendements dans ces conditions ne sont pas très élevés, 18 à 20 tonnes de racines souvent très aqueuses.

En Dordogne, où les lignes sont assez espacées, on sème des navets entre elles dès le mois de juillet et d'août, ils retiennent en place les terres des coteaux, s'emparent des nitrates qui apparaissent en quantités notables dans les terres que la vigne laisse bien plus humide que les plantes herbacées.

A l'automne de 1896, les terres en vignes ont laissé couler aux champs d'expériences de Grignon, des eaux très chargées de nitrates; l'une d'elles a perdu par hectare 39 kilogrammes d'azote nitrique, l'autre 80; ces quantités, représentent donc en moyenne 60 kilogrammes d'azote nitrique, c'est-à-dire ce qu'il y a dans 370 kilos de nitrate de soude valant à 22 francs les 100 kilos : 81 francs.

Outre les navets, on sème encore en culture dérobée de la moutarde dont la végétation est très rapide, mais surtout de la vesce d'hiver.

L'ensemencement en moutarde est moins coûteux que celui de la vesce, mais il est moins avantageux; en effet, la moutardé destinée à être enfouie comme engrais vert, ne fournit au sol que l'azote contenu dans les nitrates qui ont été retenus et transformés en matières azotées, tandis que la vesce étant une légumineuse, prélève sur l'atmosphère une partie de l'azote qu'elle renferme.

La vesce réussit bien dans les sols où croissent habituellement les légumineuses de grande culture, et les bactéries productrices de nodosités et fixatrices d'azote capables de symbiose avec cette espèce s'y trouvent habituellement, même quand les terres ensemencées n'ont pas porté de culture de vesce depuis de longues années.

Il n'en est plus ainsi des lupins; les racines de lupins blancs sont souvent envahies dans les terres où ils ne croissent pas habituellement par des bactéries qui vivent plutôt sur les racines en parasites qu'en associées, et ne travaillent que médiocrement pour la légumineuse hospitalière[1].

Les lupins bleus ou jaunes, qui sont d'une grande ressource pour les sols où ils rencontrent des bactéries avec lesquelles ils peuvent s'associer, ne croissent que difficilement dans nombre d'autres sols; je n'ai pu les réussir ni dans la Limagne d'Auvergne, ni à Grignon[2].

Il serait très intéressant de bien connaître les conditions d'existence de ces bactéries, afin de pouvoir augmenter le nombre des sols sur lesquels croissent ces légumineuses qui rendent en Allemagne de grands services comme engrais verts.

La réussite des cultures dérobées n'est complète que pendant les automnes humides; la moyenne des résultats constatés à Grignon en 1892, 1893 et 1894 a été pour la vesce de 10 000 kilos de matière verte correspondant à 2 300 kilos de matière sèche. La teneur en azote est variable; quand la récolte est abondante, elle tombe à 2,6 pour 100 de matière sèche et monte à 4 pour 100 quand la récolte est plus faible.

En 1895, l'automne a été extrêmement chaud et sec, et les cultures dérobées ont séché sur pied, on n'a rien obtenu.

En 1896, on a recueilli 7000 kilogrammes de vesce fraîche, c'est donc moins que la moyenne, mais en 1897, au contraire les conditions climatériques ayant été excellentes, la récolte a été admirable. — Il est tombé 72,5 millimètres d'eau en août, 52,1 en octobre et encore 7 mil. 8 en octobre; pendant ces trois mois de végétation, la vesce a donc reçu 132 millimètres d'eau, ce qui est exceptionnel; la vesce cependant n'a pas été également forte sur toutes les parcelles du champ d'expériences, sur 11 d'entre elles, on a recueilli 14 800 kilos de fourrage vert, sur 4 le rendement moyen est de 13 370 kilos et sur 7 de 8 110 kilos seulement.

Les meilleures parcelles ont donné 4 800 kilos de matière sèche à l'hectare représentant à 3,55 d'azote pour 100 de matière sèche, 170 kilos d'azote à enfouir ou ce qui existe dans 34 tonnes de fumier.

La récolte sèche des quatre parcelles moyennes est de 4 100 kilos par hectare; elle renfermait 142 kilogrammes d'azote, et correspondait à 29 tonnes de fumier. Les parcelles les moins favorisées ont encore donné 279 kilos de matière sèche correspondant à 20 tonnes de fumier.

En 1898 et en 1899, les rendements ont été beaucoup moins avantageux, mais ainsi qu'il a été dit déjà, la haute teneur en azote des plantes enfouies fait une légère compensation.

Les cultures de 1899 ont présenté cet intérêt particulier qu'elles ont fait voir l'in-

1. *Ann. Agron.* Tome XXVI, p. 57.
2. *Ann. Agron.* Tome XXVI, p. 169.

fluence qu'exercent les arrosages sur les cultures dérobées établies en terres profondes à sous-sol humide ou sec.

Une des parcelles du champ d'expérience ensemencée un peu tardivement en vesce d'hiver et non arrosée a donné seulement 5070 kilos de matière verte, se réduisant à 1670 kilos après dessication complète.

Les plantes étaient particulièrement riches en azote : au lieu de 3,5 d'azote qu'on dose habituellement, on a trouvé 4,5 pour 100 de matière sèche; l'enfouissage de la récolte d'un hectare lui a donc fourni 75 kilogrammes d'azote ou ce qui existe dans 15 tonnes de fumier.

L'arrosage a fait monter la récolte sèche à 2210 kilogrammes, on a enfoui par conséquent 99 kil. 45 d'azote par hectare correspondant à 20 tonnes de fumier, c'est un quart en plus de ce qu'a fourni la récolte non arrosée.

Sur les cases de végétation dont la terre présente encore une profondeur de 1 mètre, mais repose sur un lit de cailloux, qui laisse s'écouler les eaux qu'elles reçoivent, l'effet des arrosagss a été infiniment plus marqué ; en calculant à l'hectare, on a obtenu 530 kilogrammes de matière sèche sans arrosage et 2790 quand l'eau a été copieusement distribuée ; on a enfoui dans un cas 23 kilogrammes d'azote, correspondant à peine à 5 tonnes de fumier, dans l'autre 125 kilogrammes, c'est-à-dire ce que renferment 25 tonnes de fumier. Ces différences sont dues à l'abondance ou à la rareté de l'eau qu'a reçue le sol.

Quand on cultive une légumineuse comme engrais vert, il faut l'enfouir à l'automne, et non au printemps ; si on laisse la vesce sur pied pendant tout l'hiver, elle ne fait pas de progrès s'il est doux, elle gèle s'il est rigoureux, et, en outre, la décomposition de la vesce est trop lente pour qu'avec l'enfouissement de printemps la plante qui suivra puisse profiter de l'azote contenu dans l'engrais vert.

Pour suivre la métamorphose de la matière azotée contenue dans l'engrais vert quand il est enfoui dans le sol, j'ai laissé sans végétation des lots de terre disposés de façon qu'on pût recueillir les eaux d'égouttement et y doser les nitrates fournis ; en comparant la teneur des eaux provenant des terres enrichies d'engrais vert à celle de terres semblables, plantées dans les mêmes conditions, mais sans addition, on a pu voir à quel moment l'azote de la matière organique prenait la forme essentiellement assimilable de nitrates.

Or, tandis que les engrais verts enfouis à l'automne ont donné leur azote à l'état de nitrates à la fin du printemps et pendant l'été, tellement que les betteraves auraient pu en profiter, les engrais verts enfouis en mars n'ont abandonné aux eaux de drainage les nitrates formés par la décomposition de leur matière azotée qu'en novembre, c'est-à-dire trop tard pour que même les betteraves récoltées en fin de saison eussent pu les utiliser.

En 1898, j'ai planté à Grignon, des pommes de terre sur des parcelles qui avaient été fumées avec des quantités égales de fumier de ferme, mais, en outre, qui avaient reçu des fumures vertes inégales, puisqu'ainsi qu'il a été dit plus haut la vesce semée à l'automne de 1897 avait donné des récoltes très fortes, mais cependant variant dans de larges proportions.

L'influence de cette abondance ou de cette pénurie d'engrais vert sur les pommes de terre a été extrêmement marquée : on a obtenu de la Richter's Impérator 28 800 kilogrammes de tubercules sur la parcelle qui avait reçu 14 100 kilogrammes de vesce comme engrais vert et 22 100 sur la parcelle où le poids de vesce était seulement de 8300.

Pour des Richter's d'une autre origine, 8200 kilogrammes de vesce ont donné

30 800 kilogrammes de tubercules, tandis que l'enfouissement de 1920 kilogrammes de pois n'en a fourni que 25 000.

Une variété provenant d'un cultivateur de l'Oise, M. Poulet, a donné avec 13 800 kilogrammes de vesce 20 800 kilogrammes de tubercules; avec 8600 kilogrammes de vesce enfouie le rendement est tombé à 16 300 kilogrammes.

La variété Professeur Mærcker a fourni, avec 11 500 kilogrammes de veste enfouie, 30 200 kilogrammes de tubercules, et, avec 8200 kilogrammes, 26 300.

La pomme de terre Docteur Lucius, plantée sur un enfouissage de 15 000 kilogrammes de vesce, a donné 31 800 kilogramme de tubercules, et, avec 3100 kilogrammes d'engrais vert, 25 000.

L'expérience est donc décisive : toujours les rendements ont augmenté quand la quantité de vesce enfouie s'est accrue.

En réunissant les résultats précédents, sans tenir compte des variétés, mais en prenant la moyenne des rendements, ce qui est régulier puisque toutes les variétés ont été cultivées sur deux parcelles, l'une avec un poids notable d'engrais vert, l'autre avec un poids plus faible, on trouve :

POIDS MOYEN DE LA VESCE ENFOUIE A L'HECTARE.	MOYENNE DES RENDEMENTS DE TUBERCULES A L'HECTARE.
—	—
13,475 kilog.	27,900 kilog.
8,550 —	22,450 —

L'enfouissement des cultures vertes est donc efficace, il soutient puissamment les récoltes qui le suivent immédiatement et en outre enrichit le sol.

Il l'enrichit : comparons, en effet, et une des expériences exécutées à Grignon fournit les éléments de cette comparaison, la quantité de nitrates fournie par l'enfouissage de l'engrais vert à celle qui a été perdue par les terres nues à l'automne précédent, et nous trouvons que non seulement la culture dérobée a empêché la déperdition des nitrates au printemps, mais en outre qu'elle en fournit pendant l'année qui suit l'enfouissage plus que la terre nue n'en a perdu à l'automne.

C'est que, en effet, la plante enfouie était une légumineuse et que par suite la matière azotée a une double origine; cette matière azotée provient pour une part des nitrates formés pendant l'été et l'automne, nitrates qu'elle a utilisés à son profit, mais en outre de l'azote atmosphérique que les bactéries de ses nodosités ont fait entrer en combinaison.

En un mot, quand on sème une légumineuse en culture dérobée sur une terre déchaumée, on empêche la déperdition des nitrates que ces terres subissent habituellement; ces nitrates sont retenus, mis en réserve, transformés en matières azotées qui ne se décomposent que lentement l'année suivante au moment même où les plantes semées au printemps peuvent en profiter; l'azote nitrique sauvé à l'automne reparaît au printemps suivant et est assimilé; il l'est en même temps que l'azote atmosphérique fixé par les légumineuses qui, engagé en combinaison organique, ne prend la forme assimilable qu'au retour de la belle saison.

La culture dérobée enrichit le sol encore d'autre façon ; nous savons aujourd'hui que les ferments, fixateurs d'azote atmosphérique que le sol renferme, ne travaillent que s'ils trouvent des matières organiques à détruire ; ces ferments sont solidaires des plantes à chlorophylle fixatrices de carbone, qui dépendent elles-mêmes du travail des bactéries fixatrices d'azote ; l'introduction dans le sol du fumier ou des engrais verts est donc une source de richesse, non seulement par l'azote qu'ils apportent, mais aussi

par celui dont ils déterminent la fixation, puisqu'ils apportent à ce sol la matière organique dont la destruction par les microorganismes est en quelque sorte la raison de la fixation dans le sol de l'azote atmosphérique.

XI

DE L'ASSOCIATION EN AGRICULTURE — LÉGISLATION VOIES ET MOYENS

Par M. E. GEORGE

Ancien sénateur, Président de Chambre à la Cour des Comptes.

Avec ses huit millions et demi de propriétaires fonciers, avec son territoire divisé en cent cinquante et un millions de parcelles, la France semblerait devoir être par excellence le pays des associations agricoles.

Or, il est loin d'en être ainsi; on sait combien, sous ce rapport, nous sommes en retard sur les nations voisines, et combien il a fallu de temps et d'efforts, pour faire pénétrer chez nos cultivateurs, l'esprit d'association.

C'est que notre tempérament national, rebelle aux sujétions, se prête mal aux sacrifices que toute association exige forcément de l'indépendance absolue de l'individu; et, plus que tout autre, le paysan, le petit propriétaire rural, quand il s'agit de la propriété du sol, se montre ombrageux et jaloux de la plénitude de ses droits.

Cette tendance d'esprit augmente singulièrement les inconvénients que peut présenter pour la bonne exploitation de la terre, l'état d'extrême division de la propriété, — état que notre droit successoral entretient et tend même à aggraver.

Pendant longtemps ces inconvénients n'apparurent pas avec la même évidence qu'aujourd'hui.

Alors que la difficulté des communications protégeait la production locale contre la concurrence des autres régions; que les prix de vente, dépendant de l'importance de la récolte du pays, restaient dans une certaine mesure en rapport avec les prix de revient; que, par l'effet de leur isolement, les populations rurales gardaient un genre de vie modeste et d'une stricte économie; que la main-d'œuvre était abondante et peu exigeante, le petit propriétaire pouvait suffire à l'entretien de sa famille, en ne demandant à sa terre que le rendement accoutumé.

Mais aujourd'hui, avec la multiplication des voies de communication, les chemins de fer, la vapeur, l'électricité, la rapidité et le bon marché des transports et l'extension prodigieuse des relations, les conditions de la vie agricole se sont trouvées profondément modifiées; les prix de vente se sont nivelés en s'abaissant; ils ne

dépendent plus du plus ou moins d'abondance de la récolte locale, mais de causes plus lointaines sans rapport avec les intérêts des producteurs de la région : en même temps se manifestent partout de nouveaux besoins de bien-être; à la vie parcimonieuse d'autrefois, a succédé un genre de vie plus large et plus dispendieux; et enfin la main-d'œuvre, sollicitée par l'industrie et par les grands travaux publics, se fait, à la campagne, rare et chère.

Dans ces conditions, les médiocres rendements d'autrefois ne suffisent plus. Sous peine de succomber dans cette lutte pour la vie que l'extension de la concurrence rend chaque jour plus difficile, il faut produire davantage : il faut économiser la main-d'œuvre par l'emploi de machines; il faut augmenter la fertilité de la terre par des amendements, des engrais plus actifs; il faut accroître la puissance productrice du sol par des travaux d'amélioration et de transformation; il faut faire à la terre des avances de capitaux de plus en plus importantes : il faut, en quelque sorte, industrialiser la culture.

Cela est relativement facile pour le grand propriétaire : offrant un gage sérieux, il trouve à bon compte les capitaux dont il a besoin; la grande superficie de ses terres permet l'emploi de machines perfectionnées et rend possible l'exécution des travaux nécessaires pour améliorer le sol; ses achats et ses ventes, portant sur des quantités importantes, peuvent se faire dans de bonnes conditions de prix et de qualité.

Mais, pour le petit propriétaire, il n'en va pas de même; son crédit est restreint et l'argent lui coûte cher, quand il peut en trouver; sa petite culture ne permet pas l'acquisition et l'emploi d'un outillage coûteux; ses achats, ne pouvant se faire que par petites quantités, s'opèrent dans des conditions plus onéreuses; sa terre, moins richement entretenue, lui donne de moindres rendements; le prix de revient de ses produits est plus élevé, et même pour leur vente, que son peu de ressources l'oblige à faire au jour le jour, il est à la merci de la spéculation. Quant aux grands travaux d'améliorations, tels que drainages, irrigations, création de chemins d'accès, etc., il ne peut même y songer pour ses petites propriétés enclavées au milieu d'autres parcelles.

Réduit à ses seules forces, le petit propriétaire cultivateur se trouve donc dans un état d'infériorité manifeste en face d'une concurrence de plus en plus redoutable : il semble fatalement condamné à disparaître.

Mais ce qu'il ne peut faire seul et isolé, lui devient possible par l'association.

Associés entre eux, les cultivateurs trouveront par l'effet de leur solidarité collective, facilement et à bon compte, les avances de fonds qu'ils ne pouvaient se procurer individuellement; achetant en commun les engrais, les semences, les produits industriels nécessaires à leur culture, ils les auront à des prix plus réduits et avec plus de garantie de qualité; l'acquisition et l'emploi de machines et d'outils perfectionnés leur devient possible; par des mesures prises en commun ils pourront lutter plus efficacement contre les maladies et les fléaux qui menacent leurs récoltes; en répartissant sur tous, les risques de mortalité du bétail, ils se garderont contre les accidents imprévus qui ruineraient un cultivateur isolé; ils pourront faire, en commun, à de moindres frais et dans de bien meilleures conditions, la manipulation de ceux de leurs produits qui, comme le lait, doivent être transformés pour être vendus; et pour leurs ventes, ils trouveront, en se réunissant, des facilités nouvelles et la possibilité de se mettre en relations plus directes avec le consommateur.

Enfin, réunis en syndicat, les propriétaires, si nombreux qu'ils soient, d'une certaine étendue de terrain, pourront, comme le pourrait le propriétaire unique de

cette surface, exécuter à frais communs, tous les travaux d'améliorations que comporte la nature ou la situation de ces terres — irrigations, colmatages, drainages et assainissements, création de chemins d'accès, utilisation et mise en valeur des cours d'eau, etc. — Ils pourront même s'entendre pour remédier aux inconvénients d'un trop grand morcellement des terres par une meilleure répartition de la propriété et la réunion des parcelles éparses.

L'association donne donc au petit cultivateur tous les moyens d'action qui lui faisaient défaut; et il ne semble pas exagéré de dire qu'elle est pour lui le relèvement et le salut, tandis que l'isolement le conduit fatalement à l'appauvrissement et à la ruine.

Si, en France, en raison des conditions climatériques qui favorisent la production agricole, les inconvénients du morcellement excessif de la terre ne se sont peut-être pas manifestés aussitôt que dans d'autres pays de climat plus rude, ils n'ont pas tardé néanmoins à se faire durement sentir, ainsi que ne le prouve que trop l'état de souffrance de la petite et moyenne culture.

Aussi les difficultés de la lutte ont-elles fini par mieux faire comprendre à nos cultivateurs le rôle des associations agricoles; depuis une quinzaine d'années, il se produit en ce sens, dans notre pays, un mouvement de plus en plus accentué et l'on sait combien aujourd'hui sont nombreuses en France diverses formes d'associations agricoles : syndicats, soit pour l'achat des engrais et objets nécessaires à l'exploitation, soit pour la vente des produits, associations coopératives de production ou de consommation, fruitières, assurances contre la mortalité du bétail, associations de crédit mutuel, et notamment ces caisses locales et régionales de crédit agricole, à la création desquelles une intelligente initiative a donné récemment une si puissante impulsion.

Toutes ces associations — qui feront l'objet de rapports spéciaux — présentent ce caractère commun d'être des associations de nature purement *mobilière*, librement formées entre personnes se choisissant.

Mais il est une autre sorte d'association agricole qui a plutôt le caractère d'association *foncière*, portant sur certaines propriétés désignées par leur situation et quels que soient leurs propriétaires.

Ce sont les syndicats agricoles formés en vue de travaux d'ensemble à exécuter et de mesures à prendre pour l'amélioration ou la conservation de surfaces de terre appartenant à un certain nombre de personnes.

Les associations de cette catégorie sont, beaucoup plus que les autres, difficiles à réaliser. Il ne suffit pas seulement, ici, de réunir un plus ou moins grand nombre d'adhésions : pour que l'exécution des travaux projetés soit possible, il faut le consentement de *tous* les propriétaires des parcelles comprises dans le périmètre des terrains intéressés. Étant donné les instincts individualistes des petits propriétaires ruraux, les rivalités, les jalousies, qui divisent souvent les habitants d'un même village, on comprend les difficultés que présente la formation d'associations, que le mauvais vouloir de quelques-uns peut empêcher d'aboutir, au grand détriment de la généralité des autres propriétaires.

Or, il est certain que ces travaux n'intéressent pas seulement ceux qui seraient appelés à en profiter, mais qu'à raison même de leur but collectif, ils ont une réelle importance au point de vue de l'intérêt général; que destinés à conserver, à améliorer une partie du territoire et à en accroître la puissance productrice, ils ont évidemment un caractère d'*utilité publique*.

Aussi le législateur a-t-il été amené à intervenir pour encourager ces entreprises et

pour favoriser la création et le fonctionnement de syndicats formés pour leur exécution.

Mais pour cela, pour que les résistances individuelles de quelques-uns des intéressés ne pussent arrêter la formation de ces syndicats et l'exécution des travaux, il fallait nécessairement porter quelque atteinte au droit absolu de propriété, tel qu'il est formulé par l'article 544 de notre code civil.

C'est effectivement ce qu'ont fait progressivement les différentes lois promulguées en France pendant le siècle qui se clôt.

C'est d'abord la loi du 14 Floréal an XI qui, pour les travaux de curage des cours d'eau non navigables et l'entretien des digues et ouvrages d'art, prévoit l'intervention de l'administration, et autorise le recouvrement des taxes par les agents de l'État comme en matière de contributions publiques (disposition que les lois subséquentes ont étendue à tous les syndicats autorisés).

Puis la loi du 16 septembre 1807 sur le dessèchement des marais, qui permet de forcer les propriétaires, soit à laisser exécuter, soit à exécuter par voie de syndicat, les travaux de dessèchement.

Plus tard, les lois du 29 avril 1845, du 11 juillet 1847 et du 10 juin 1854 permettent d'imposer, moyennant indemnité, des servitudes, sur les fonds intermédiaires, pour les conduites d'amenée et d'évacuation des eaux d'irrigation ou de drainage, et sur les fonds riverains, pour l'appui des ouvrages d'art nécessaires aux prises d'eau.

C'est seulement le 21 juin 1865 qu'intervient une loi d'ensemble sur les « associations syndicales ». Cette loi donne bien aux intéressés dans certaines conditions un droit de contrainte contre des minorités récalcitrantes lorsqu'il s'agit de travaux de défense contre les eaux, de curage et redressement de canaux et de petits cours d'eau, d'assèchement des marais et d'assainissement des terres humides et insalubres (disposition étendue plus tard, par la loi du 15 décembre 1888 et dans des conditions spéciales, aux syndicats contre le phylloxéra); mais elle refusait ce droit de contrainte lorsque les travaux projetés ne présentent qu'un intérêt purement agricole, c'est-à-dire « irrigations et colmatages, drainages, chemins d'exploitation et toute autre amélioration d'intérêt collectif. » (Art. 1). Les associations libres de cette catégorie pouvaient bien, à des conditions déterminées, être transformées en associations autorisées et jouir des avantages accordés à cette forme d'association, mais elles continuaient à ne pouvoir se former que par le consentement exprès de tous les intéressés.

Ce ne fut que la loi du 22 décembre 1888 qui concéda le droit de contrainte pour l'exécution par voie syndicale de ces travaux d'améliorations agricoles d'intérêt collectif : et encore l'exercice de ce droit est-il subordonné à des conditions restrictives fort rigoureuses; décret préalable de reconnaissance d'utilité publique rendu en Conseil d'État; adhésion explicite des trois quarts des intéressés représentant plus des deux tiers de la superficie et payant plus des deux tiers de l'impôt foncier afférent aux immeubles, ou des deux tiers des intéressés représentant plus des trois quarts des impôts fonciers; puis autorisation préfectorale pour l'exécution des travaux, etc.

On voit combien le législateur français a mis de temps et d'hésitation avant de se décider à faire fléchir quelque peu les droits individuels du propriétaire, lorsqu'ils se trouvent en conflit avec des collectivités d'intérêts.

Et cependant les nations voisines nous avaient, et de beaucoup, devancés dans cette voie.

Déjà une nation, de droit latin comme nous, l'Italie avait, dans son code civil promulgué le 20 mai 1865, posé le principe des associations obligatoires et donné

à l'autorité judiciaire le droit d'ordonner « sur la demande de la majorité des intéressés » (Art. 659), la formation de syndicats pour l'exercice de droits communs, principes dont différentes lois, 1876, 1883, etc., ont fait l'application, notamment pour la création de syndicats d'irrigation.

Dans presque tous les États qui forment l'empire d'Allemagne actuel, les lois en vigueur admettent depuis longtemps le droit de contrainte, au profit des majorités, pour l'établissement de syndicats d'irrigation et autres améliorations agricoles.

Il en est de même en Autriche, en Hongrie, en Bohême....

Et même un petit État notre voisin, le Luxembourg, qui a conservé notre Code civil, et dont toute la législation s'inspirait jusqu'alors du droit français, avait dès 1883, en s'inspirant cette fois des législations étrangères, promulgué une nouvelle loi sur les associations syndicales d'améliorations agricoles, loi bien plus large et plus complète que nos lois de 1865 et 1888, et, surtout, autrement féconde en résultats pratiques.

Car ce qu'il y a de plus fâcheux pour nous, ce n'est pas seulement que notre législation ait été en retard sur celle des nations voisines, mais c'est qu'elle semble en fait être restée lettre morte : tandis que les lois sur les syndicats agricoles produisent à l'étranger les plus remarquables résultats et que les associations de cette nature s'y multiplient au grand profit de l'agriculture, en France nous restons à peu près stationnaires, et le nombre de ces syndicats ne s'accroît que d'une façon tout à fait insignifiante.

Que la loi de 1865 ait été à cet égard sans influence sérieuse, il n'y a pas à s'en étonner, puisqu'elle laissait en face des mêmes difficultés que par le passé la formation des véritables syndicats d'améliorations agricoles (irrigations, drainages, chemins d'exploitation, etc.).

Mais au moins pouvait-on espérer que la loi de 1888, en accordant le droit de contrainte, allait ouvrir une ère nouvelle et provoquer la création de nombreux syndicats.

Si l'on a eu cet espoir, il a été bien déçu.

Voilà plus de onze ans qu'existe la loi de 1888; elle a donc eu tout le temps de produire effet, et aujourd'hui on peut en toute certitude la juger par ses résultats.

Eh bien! dans ces onze années, il est arrivé au Conseil d'État quinze demandes de décret en vue de formation de syndicats : treize pour travaux d'irrigation, un pour travaux de drainage et un pour construction d'un pont sur un chemin d'exploitation. Et c'est tout!

Quinze syndicats formés ou en formation, en onze ans, pour toute la France! C'est la manifestation éclatante de l'inefficacité absolue de la loi de 1888.

Quelles sont donc les causes d'un échec si complet?

On ne saurait plus aujourd'hui alléguer comme explication plausible notre tempérament individualiste : nous avons vu qu'actuellement l'importance du rôle des associations agricoles est partout mieux comprise et que de toute part se multiplient les associations de personnes, coopératives ou de crédit.

D'ailleurs nous avons, à notre frontière, un argument qu'il nous est pénible d'invoquer, mais qui est absolument probant. En Alsace-Lorraine, où sous le régime de la loi de 1865, restée en vigueur jusqu'en 1877, il n'avait pu être constitué qu'un seul syndicat, il en a été formé 625 de 1877 à 1898 : et c'est précisément dans la Lorraine annexée, dont la population est si foncièrement française, que ces associations syndicales se sont formées avec le plus de facilité.

Il faut donc chercher ailleurs la raison des résultats négatifs de nos lois de 1865 et de 1888.

Doit-on l'attribuer à l'imperfection de ces lois, à la trop grande rigueur de leurs dispositions?

Il est certain que, pour ne parler que d'une seule de ces dispositions — et sans même relever ce que peut avoir d'excessif la condition préalable d'un décret rendu en Conseil d'État, — aucune des législations étrangères n'est aussi rigoureuse que notre loi de 1888 en ce qui concerne la majorité exigée pour la constitution des syndicats d'amélioration agricole.

Dans un certain nombre d'États (Autriche, Hongrie, Prusse, etc.), il suffit de la simple majorité en nombre et en superficie; dans d'autres (notamment dans le Luxembourg, en vertu de la loi de 1883), la majorité doit être des deux tiers, soit en nombre et en superficie, soit même simplement en superficie.

Mais, — et c'est là le point le plus important — dans presque toutes, sinon même dans toutes les lois étrangères, il est stipulé que les intéressés qui s'abstiennent de voter ou qui, ne comparaissant pas, ne formulent pas leur refus par écrit, sont réputés donner leur adhésion, et sont comptés dans la majorité.

Au contraire, d'après la loi de 1888, non seulement le chiffre de la majorité exigé est beaucoup plus élevé, comme nous l'avons vu, mais en outre les adhésions doivent être explicites; en sorte que les abstentions, quel qu'en soit le motif : absence, incapacité, négligence ou indifférence, produisent le même effet qu'un refus formel.

Il n'est pas besoin d'insister sur ce que de telles dispositions ajoutent de difficultés à la constitution des associations syndicales.

Il est également certain d'autre part que la loi de 1888 présente quelques lacunes, dont la plus regrettable est certainement l'omission des syndicats pour *réunion de parcelles*.

Les syndicats pour réunion de parcelles, qui rendent tant de services à l'étranger, ne rentrent ni dans le texte ni dans l'esprit des lois de 1865 et de 1888, qui ne visent que des associations pour *exécution de travaux*; d'ailleurs, ces lois ne contiennent aucune disposition relative au transfert des privilèges, hypothèques, ou autres droits immobiliers qui peuvent grever les parcelles à échanger; et à défaut de dispositions légales à cet égard, il serait le plus souvent impossible, même dans l'hypothèse de l'adhésion de tous les intéressés, de mener à bonne fin une opération de cette nature.

Un autre rapporteur plus autorisé vous dira l'importance de cette question au point de vue cultural; nous ferons seulement remarquer combien elle a d'intérêt pour notre pays, où, sur 14 millions de cotes foncières de propriétés non bâties, près de 2 millions 700 000, soit 19 pour 100, portent sur des propriétés de moins de *dix ares* de superficie.

Toutefois, si les dispositions, peut-être trop rigoureuses de la loi de 1888, peuvent en rendre l'application plus difficile, elles ne sont pas cependant de nature à en paralyser si complètement l'effet; est plus que probable que, fût-elle complétée et amendée sur tous ces points, une nouvelle loi ne donnerait pas beaucoup plus de résultats.

C'est qu'en effet, en pareille matière, il ne suffit pas de décréter des dispositions législatives, il faut aussi en assurer les moyens d'exécution; il faut que ceux qui sont appelés à profiter de la loi soient mis dans la possibilité de s'en servir.

Or, à supposer, — ce qui est bien invraisemblable, — que les petits propriétaires ruraux, les petits cultivateurs, pour qui sont faites les lois de 1865 et de 1888, connaissent ces deux lois avec leurs dispositions compliquées et si fâcheusement enchevêtrées, comment veut-on qu'un simple cultivateur puisse être en mesure, par

ses seuls moyens, de remplir les conditions préalables exigées par l'article 10 de la loi de 1865 et l'article 5 de la loi de 1888, — plan indiquant le périmètre des terrains intéressés avec l'état des propriétaires; avant-projet et devis des travaux; projet d'association avec indication des voies et moyens pour subvenir à la dépense; puis instance devant le Conseil d'État pour obtenir un décret de reconnaissance d'utilité publique, etc., etc...?

Évidemment il serait déraisonnable de compter pour une pareille tâche sur la généralité des petits cultivateurs et petits propriétaires intéressés.

Mais on espérait sans doute que, parmi eux, ou même à côté d'eux, se rencontreraient souvent des hommes d'initiative, plus éclairés, ayant plus de loisirs, qui prendraient l'affaire en main et se chargeraient de faire tout le nécessaire pour la mener à bonne fin.

Un tel espoir, quelque aléatoire qu'il paraisse, ne serait peut-être pas chimérique, s'il s'agissait simplement de démarches à faire, de temps et même d'argent à dépenser.

Mais outre les démarches à faire, il y a des opérations matérielles préalables : le plan des terrains, la détermination du périmètre et surtout l'avant-projet et le devis des travaux à exécuter.

Ici, la bonne volonté ne suffit plus; il faut des connaissances spéciales que peuvent seules donner une instruction et des études préalables ou une longue expérience; il faut le concours de praticiens, capables, non seulement de faire sur les lieux les études nécessaires et de dresser les projets et les devis des travaux, mais encore d'en diriger plus tard l'exécution.

Où s'adressera-t-on pour trouver ce concours indispensable et la disponibilité d'agents offrant des garanties sérieuses de capacité?

Pourra-t-on, au moins s'il s'agit d'irrigations, s'adresser au Service de l'hydraulique agricole?

Mais ce service, chargé de l'exécution et de l'entretien des grands canaux d'irrigation, n'a, en dehors des agents qui lui sont nécessaires pour cela, aucun personnel spécial à mettre à la disposition des particuliers ou des syndicats formés ou en voie de formation, et il n'a aucun crédit à cet effet.

Il est clair, du reste, que s'il existait à l'Hydraulique agricole un service technique spécial pour provoquer et diriger les entreprises d'irrigation particulières ou syndicales, nous aurions depuis longtemps tiré meilleur profit des vingt-deux grands canaux d'irrigation, dont plusieurs fort anciens, construits à grands frais et qui chaque année nous coûtent environ 1 200 000 francs rien qu'en travaux d'eutretien et en garantie d'intérêt; et que nous ne serions pas restés dans cette situation quelque peu humiliante signalée par M. Bechmann, professeur d'hydraulique agricole à l'École des ponts et chaussées, qui constate que, sur les 245 641 hectares arrosables par ces canaux, 51 122 seulement sont irrigués.

Pas plus que l'Hydraulique agricole, aucune des autres directions du Ministère de l'agriculture ne dispose d'agents spéciaux pour l'exécution des travaux d'amélioration agricole.

A la vérité un décret du 30 décembre 1897 a bien créé, sous le titre de « Service des améliorations pastorales, etc. », un service nouveau qui semblait pouvoir servir d'amorce à l'organisation d'un service général des améliorations agricoles. Mais ce service est resté à l'état embryonnaire, et, aujourd'hui encore, il ne se compose que de trois fonctionnaires des forêts et de deux ingénieurs hydrauliciens, sorte d'officiers sans troupes, n'ayant pas d'agents sous leurs ordres, et, par conséquent, impuissants

à apporter aux bonnes volontés individuelles le concours effectif dont elles auraient besoin.

Dans ces conditions, il est bien certain que les lois de 1865 et de 1888, de même que toutes autres lois analogues qui pourraient intervenir, resteront stériles tant qu'il n'existera en France aucun corps d'agents techniques pour l'exécution des améliorations agricoles.

Et en dehors même de l'expérience que nous en faisons, ce qui s'est passé à l'étranger le prouve surabondamment.

Partout, ce n'est qu'à la suite de l'organisation de services agricoles techniques que se sont développées les associations agricoles foncières.

En Bohême, par exemple, une excellente loi de 1869 était comme chez nous restée plus de douze ans sans produire d'effet appréciable, lorsque en 1883 fut créé un service spécial de praticiens : les résultats furent tels qu'en quelques années, il fallut quintupler le nombre des agents et leur adjoindre des auxiliaires.

Mais, sans chercher d'autre exemple, n'avons-nous pas vu ce qui s'est produit en Alsace-Lorraine où les lois sur les syndicats n'avaient donné aucun résultat et où, aussitôt qu'y fut créé « le Service des améliorations », les syndicats se multiplièrent avec la plus grande facilité.

Et si, à côté de nous, dans le Luxembourg, la loi du 28 décembre 1883 a immédiatement donné les résultats les plus complets, c'est que le gouvernement grand-ducal, instruit par l'exemple des États voisins, avait, avant de promulguer cette loi, commencé par organiser un service agricole spécial en exécution d'une autre loi du 28 février précédent, loi dont l'utilité était si bien sentie qu'elle fut votée par la Chambre des députés à l'unanimité moins une voix.

Au reste, la démonstration la plus nette de l'utilité, nous dirons même de la nécessité de ces services publics de travaux agricoles, n'est-elle pas dans le spectacle des magnifiques résultats qu'ils ont produits partout où on les a créés et des progrès si considérables que, sous leur action, a pendant ces trente dernières années réalisé l'agriculture chez nos voisins de l'Est.

Dans une étude très documentée et singulièrement suggestive, publiée à ce sujet en 1896 dans les Annales de l'Institut national agronomique et dans le Bulletin du Ministère de l'agriculture, M. L. Faure donne les renseignements les plus complets et les plus intéressants sur l'organisation à l'étranger de ces services agricoles — composés d'ingénieurs, de praticiens et de stagiaires ayant reçu dans les écoles professionnelles spéciales une forte instruction théorique et pratique, — et sur leurs attributions et leur mission qui ne consiste pas seulement à se tenir à la disposition des intéressés pour l'étude et l'exécution des travaux d'améliorations agricoles, mais aussi et surtout, à provoquer les entreprises de cette nature, partout où cela paraît utile, à prendre à cet effet l'initiative des études et des démarches de toute sorte à faire en vue de la formation d'associations syndicales, à poursuivre la constitution de ces syndicats, à dresser les projets et devis, à veiller à la bonne exécution et à l'entretien des travaux, etc.

Comme la haute valeur technique et la compétence notoire des agents chargés de dresser les plans, et d'en suivre l'exécution, est une garantie du bon emploi des fonds qui y sont affectés, le seul fait de leur intervention motive souvent des avances et même des subventions de l'État, et en tout cas, assure toujours aux syndicats, aussi bien qu'aux particuliers, un très facile crédit auprès des banques et des sociétés de crédit agricole

Dans de pareilles conditions, le puissant développement des associations syndi-

cales, dans tous les pays où fonctionnent ces services publics, n'a plus rien de surprenant.

Ne serait-il pas grand temps d'entrer, nous aussi, dans cette voie féconde, où nous ne nous sommes que trop laissé devancer, et d'organiser enfin ces services publics d'améliorations agricoles, qui ont si bien fait leurs preuves à l'étranger, et qui seraient pour l'agriculture en général, mais surtout pour la petite culture qui en a si besoin, un secours autrement sérieux et efficace que ces crédits de subventions inscrits à notre budget et qui ne sont trop souvent qu'une prime aux sollicitations.

Est-il sage de tarder davantage à faire pour nos agriculteurs ce qu'ont fait pour les leurs, avec tant de succès, des nations qui nous avoisinent?

N'y aurait-il pas grand péril à laisser plus longtemps nos petits cultivateurs, désarmés dans leur isolement, lutter sans appui contre les difficultés croissantes de la vie agricole, au risque de les voir, aigris et découragés, finir les uns après les autres par renoncer à une lutte inégale.

Or, qu'on ne l'oublie pas, en dehors même de toute considération agricole, tout ce qui touche à la défense et au maintien de la petite propriété est pour notre nation d'un intérêt de premier ordre.

Nous n'avons pas à insister ici sur l'importance capitale qu'au point de vue social et politique, a dans notre pays l'existence et la conservation d'une forte et nombreuse classe de petits propriétaires fonciers.

Nous nous bornons à rappeler que ce sont ces millions de petits propriétaires ruraux, paysans et cultivateurs qui constituent le plus solide élément des forces vives de la France et qui sont, aux jours d'épreuve, sa réserve puissante d'énergie et de vitalité.

En conséquence, nous avons l'honneur de proposer au Congrès d'émettre un vœu pressant pour demander l'organisation d'un service public des améliorations agricoles, service qui serait composé d'ingénieurs et de praticiens, recrutés avec soin et ayant reçu une instruction spéciale, et qui aurait pour mission de prêter son concours pour l'exécution de tous les travaux d'amélioration culturale, et notamment de provoquer dans ce but la formation d'associations syndicales, d'en préparer les voies et moyens, de faire les études sur le terrain, d'établir les projets, de suivre l'exécution des travaux, et d'en assurer l'entretien.

XII

REUNION ET REMEMBREMENT DES PARCELLES

Par M. Jules BÉNARD

Membre de la Société Nationale d'agriculture de France

I

La question des réunions territoriales préoccupe à juste titre les agriculteurs dans tous les pays où la terre est très morcelée. La mauvaise répartition de la propriété rurale a des conséquences qu'il est devenu banal de constater, tant elles sont naturelles et universelles. Ce n'est pas la petite propriété par elle-même qui est un obstacle aux progrès agricoles, mais c'est le morcellement, la division des parcelles qui compromet l'exploitation agricole.

Les progrès constants de l'agriculture que nous sommes fiers de constater se limitent aux régions où la propriété n'est pas émiettée. Dans les contrées même considérées comme les plus progressives, il y a des communes et des portions de terroirs, où, du fait du morcellement, les résultats font tache par leur médiocrité au milieu de ceux qui les entourent.

En France, cette question a donné lieu à des études très complètes de MM. Tisserand, Kayser, Faure, Convert, Voitellier, etc., aussi bien en ce qui concerne la France que l'étranger.

Si autrefois on pouvait encore admettre le travail de la terre à la bêche, aujourd'hui, par suite de l'abaissement du prix de tous les produits agricoles, ce travail serait ruineux; l'emploi des instruments agricoles qui abaissent le prix de revient est presqu'impossible dans les petites parcelles.

Les travaux de préparation des terres, de labours, de hersages, d'ensemencement sont bien plus coûteux : si l'on admet qu'il faut 2 jours pour labourer un hectare de terre en une seule pièce, il faudra 5 jours pour labourer ce même hectare divisé en 20 pièces de 5 ares. L'utilisation des moissonneuses est très coûteuse dans des petites pièces au-dessous d'un hectare. On peut très difficilement employer les scarificateurs pour nettoyer les terres, les semoirs en ligne, etc. On perd un temps considérable pour se rendre d'une pièce à une autre; ces pertes grèvent considérablement les prix des travaux, elles fatiguent inutilement les attelages et usent le matériel.

Certaines de ces parcelles pourraient être semées en prairies, mais l'établissement de clôtures dans les terrains morcelés y est entravé en raison de l'élévation du prix de revient de ces clôtures.

En principe, les terrains où la propriété est morcelée peuvent aussi bien être assainis et drainés; mais, en pratique, on éprouve de grandes difficultés pour faire coopérer les propriétaires à l'exécution de ces travaux. Par suite de la difficulté des transports, on emploie rarement la marne ou la chaux. Le morcellement est aussi un obstacle à

l'ouverture, à la rectification, à l'entretien des chemins, au curage des fossés, aux travaux d'irrigation.

Abstraction faite des frais particuliers de déplacements et de pourparlers, les seuls droits d'acquisition d'une même surface, en plusieurs parcelles ou en une, offrent des différences considérables. D'après la loi française pour l'acquisition de 5 ares dont le prix de vente est par exemple de 100 francs, les frais s'élèvent dans certaines circonstances jusqu'à 19 pour 100 de la valeur. Pour l'acquisition d'une parcelle de 50 ares d'une valeur de 1000 francs, les droits perçus ne sont plus que de 8 pour 100.

Les opérations délimitatives sont aussi plus coûteuses pour les petites parcelles que pour les grandes.

II

On voit par ce qui précède combien est considérable le préjudice que cause le morcellement exagéré à l'exploitation du sol et à l'accroissement de la richesse publique. On a attribué cette division au régime successoral du Code civil; c'est, dit-on, le principe du partage égal qui a déterminé sur certains points le démembrement de la propriété en même temps que sa division. Il se peut que la cause indiquée ait eu parfois les conséquences qu'elle semble devoir amener par la force des choses. Mais, en 1700, le morcellement était déjà tellement développé en Bourgogne qu'on n'avait pas hésité à prendre des mesures énergiques pour y remédier. Les premières réunions territoriales eurent lieu dans la commnne de Laumes (Côte-d'Or), et François de Neufchâteau, un siècle plus tard, nous en signale les bons effets. Cette opération en a provoqué, dans les départements de l'Est, quelques autres, malheureusement trop rares.

En Allemagne, la question est plus avancée. Dans les provinces rhénanes restées imprégnées de l'esprit français et pratiquant comme nous le partage forcé sans restriction, ni réserve, le remembrement commencé depuis plus de cinquante ans ne rencontre plus d'opposants. Récemment un économiste allemand, M. Bernstein, disait que le partage forcé décomposant incessamment et réduisant en grains de poussière la propriété rurale était une machine qui faisait voler la terre en éclats.

Dans la Saxe, le duché de Bade, le Wurtemberg, des travaux ont été exécutés sur une grande échelle depuis longtemps. Dans le Grand-Duché de Luxembourg, le gouvernement, avec l'aide du service agricole, a entrepris, en même temps que le remembrement, tout un ensemble d'améliorations foncières : redressement et création de chemins, irrigations, drainages, etc..., qui ont doublé la valeur et le rendement des terres et arrêté l'émigration des paysans vers les villes et vers l'étranger.

III

On a essayé diverses mesures pour remédier à cet inconvénient.

En France, on a abaissé considérablement le droit proportionnel de mutation pour l'échange de parcelles contiguës; cet abaissement n'a pas produit de résultats appréciables.

On a espéré la possibilité d'y parvenir au moyen des associations syndicales, l'association devant réunir les trois quarts des intéressés représentant plus des deux tiers de l'impôt afférent aux immeubles ou les deux tiers des intéressés représentant plus des trois quarts de la superficie et payant plus des trois quarts de l'impôt foncier. Mais là aussi on a échoué tout d'abord devant l'importance des frais de mutation et ensuite par la rencontre de biens de mineurs ou d'interdits, de terrains affectés d'obli-

gations hypothécaires tant conventionnelles que légales, de parcelles dont les propriétaires ont disparu ou qui sont inconnus.

C'est dans le but de supprimer ces empêchements que M. Voitellier a proposé d'ouvrir une période de remembrement de deux ou trois ans, pendant laquelle seraient réduites les taxes de mutation et de transferts d'hypothèques, ainsi que les formalités relatives au bornage, à la conclusion des échanges et à tous les travaux constituant une amélioration de l'exploitation du sol.

Quant à nous, il nous semble que le seul moyen pratique est celui qui a si bien réussi chez nos voisins.

Lorsque les deux tiers des intéressés donnent leur adhésion à un remembrement général, les immeubles de tous sont mis en commun dans chaque section du terroir, et il est procédé à une nouvelle répartition des propriétés, même de celles dont les propriétaires n'ont consenti à aucun échange. Le consentement des deux tiers des intéressés s'obtient en considérant ceux qui ne répondent pas comme ayant accepté.

Il va sans dire que les hypothèques seront transportées sans frais et que les biens de mineurs et d'interdits peuvent être échangés.

On a dit que cette mesure est incompatible avec l'opinion que l'on a en France du droit de propriété.

Mais l'opinion se modifie devant les transformations économiques. Si l'on ne prend pas de mesures efficaces, la valeur de toutes les petites parcelles ira en diminuant progressivement et une grande partie de ces parcelles ne pourra être cultivée.

Il y a un intérêt considérable à remédier à cet état de choses et nous croyons devoir soumettre à l'approbation du Congrès la résolution suivante :

Dans les pays où la terre est morcelée, il y a urgence à opérer le remembrement des parcelles, tout en laissant à chacun la surface qu'il possède et en lui permettant d'employer les moyens de mettre en valeur sa propriété et d'en augmenter le revenu.

XIII

UTILISATION AGRICOLE DES EAUX

Par M. L. FAURE

Ingénieur hydraulicien attaché au Ministère de l'Agriculture.

Devant l'avilissement croissant du prix des denrées et l'âpreté chaque jour plus grande de la concurrence économique internationale, il est inutile d'insister sur la nécessité où se trouvent les agriculteurs d'élever la puissance de production de la

terre. Augmenter le rendement du sol, accroître la somme de ses produits est, en effet, un des plus sûrs moyens de lutter contre la crise agricole et toutes les mesures qui peuvent conduire à ce résultat doivent attirer à un égal degré la sollicitude des pouvoirs publics et l'attention des cultivateurs. Or, c'est précisément le cas de toutes les améliorations foncières et, en particulier, de l'utilisation agricole des eaux. Nous nous proposons donc d'étudier rapidement les dispositions favorisant cette pratique culturale et celles qu'il y aurait lieu de prendre pour la généraliser. Mais, auparavant, il nous paraît nécessaire de rappeler brièvement son importance et de montrer quel accroissement de la richesse publique on peut en espérer.

I

L'importance des travaux d'utilisation agricole des eaux provient, à la fois, de la grande étendue des terrains susceptibles d'être irrigués et des plus-values considérables qui résultent de l'arrosage.

La France, en particulier, possède une merveilleuse richesse hydraulique. On y compte environ 60 000 cours d'eau se développant sur une longueur de 266 000 kilomètres et roulant chaque année 180 milliards de mètres cubes. Si de là on déduit la quantité d'eau nécessaire aux besoins de l'alimentation et des usages domestiques, on arrive, avec M. Bechmann, à trouver que le volume restant est susceptible d'arroser à peu près 12 millions d'hectares, l'irrigation étant faite à raison de 15 000 mètres cubes par hectare et par an, ce qui est la moyenne généralement adoptée. C'est donc près du quart de la superficie de notre territoire qu'un aménagement convenable de nos cours d'eau permettrait d'irriguer, et cette œuvre est d'autant plus facile que les petites rivières, de beaucoup les plus importantes au point de vue agricole, ont vis-à-vis des grands cours d'eau une importance relative très considérable. Celles dont la longueur moyenne ne dépasse pas 2 à 5 kilomètres et dont le bassin n'est pas supérieur à 2 000 hectares forment, en effet, 85 pour 100 des cours d'eau de notre pays.

Voyons maintenant la richesse créée par l'arrosage. « L'irrigation, a dit Boussingault, est le moyen le plus économique et le plus efficace pour augmenter la fertilité d'un pays. » Quelques chiffres vont nous permettre d'apprécier dans quelle mesure.

On possède des données extrêmement nombreuses permettant de savoir quel a été dans tel ou tel cas particulier la plus-value fournie par l'irrigation, mais il n'en est pas moins extrêmement difficile d'établir d'une façon générale dans quelle mesure l'arrosage augmente le revenu du sol, cette augmentation dépendant d'une foule de facteurs auxiliaires tels que la valeur propre du terrain, la nature des cultures, le climat, la quantité d'eau dont on dispose, sa qualité, etc. Les quelques chiffres suivants proviennent d'enquêtes très sérieuses faites sur des surfaces étendues et dans des régions très diverses.

Barral, dans son rapport sur les irrigations des Bouches-du-Rhône, tire d'une étude très serrée des 40 monographies qu'il donne dans son travail les conclusions que voici :

Le revenu net des terres irriguées est, tous frais payés, de 200 à 500 francs l'hectare, et même davantage, et il est souvent quintuple de celui des terres similaires qui n'ont pas l'avantage d'être arrosées. La valeur du sol s'accroît dans les mêmes proportions et la plus-value correspond en moyenne au capital d'une rente de 350 francs par hectare.

Ces chiffres, exacts à l'époque où ils ont été établis, semblent aujourd'hui exagérés, car l'augmentation de la main-d'œuvre et l'abaissement du prix de vente des produits

agricoles sont certainement venus réduire les bénéfices. En voici d'autres plus récents et qui paraissent plus conformes à la réalité des choses.

M. Fontès, ingénieur en chef de la Haute-Garonne, a relevé les résultats fournis par l'arrosage d'environ 1 200 hectares de terrains situés dans différentes parties de ce département, et dans des situations très diverses. Une moitié de ces terres est arrosée par le canal de Saint-Martory; l'autre, avec des eaux d'origines très différentes provenant de sources, de dérivations de diverses rivières, etc. Pour le premier groupe de terrains le revenu net annuel, avant l'arrosage, était de 119 francs par hectare ; après l'irrigation, il s'élève à 229 francs soit une augmentation annuelle de 110 francs, déduction faite de la redevance de 30 francs due à la compagnie concessionnaire du canal et d'une somme de 36 francs représentant l'intérêt et l'amortissement, calculés à 10 pour 100, des frais de premier établissement. Dès que cette somme sera amortie, le revenu net annuel sera accru de 146 francs. Pour le second groupe de terrains, la plus-value est de 169 fr. 63 par hectare.

Une autre estimation présentant une grande valeur est la suivante que nous empruntons aux conclusions officielles formulées par la Commission supérieure pour l'aménagement et l'utilisation des eaux instituée en 1878 par M. de Freycinet. D'après cette Commission, l'irrigation augmente, en moyenne, le revenu net du sol de 200 francs par hectare et par an, déduction faite de tous les frais qui peuvent provenir de l'arrosage. Il en résulte que la plus-value acquise par les terrains irrigués peut être estimée à 4 000 ou 5 000 francs, suivant que l'on compte à 5 ou 4 pour 100 le taux de la capitalisation de l'argent. Cette plus-value foncière peut même être plus considérable pour des terres de mauvaise qualité.

Enfin, nous citerons encore un chiffre intéressant, car il se rapporte à une pratique toute nouvelle et, par suite, encore peu connue, mais qui semble devoir prendre une certaine extension : nous voulons parler de l'irrigation des vignes. Dans un travail récent, M. Hérisson a calculé qu'elle laisse un bénéfice net de 210 francs par hectare, et cela pour une consommation d'eau qui ne dépasse pas annuellement 800 mètres cubes.

Ce qui précède se rapporte surtout à des arrosages pratiqués dans le midi de la France, c'est-à-dire dans une région où l'amenée de l'eau est une question vitale pour l'agriculture. Mais il est bon d'ajouter que dans les climats tempérés ou froids, même là où les quantités de pluie tombées sont très considérables, cette pratique agricole, sans présenter le même caractère d'absolue nécessité, n'en est pas moins une amélioration de premier ordre qui donne les plus brillants résultats et qui mérite de retenir au plus haut degré l'attention de l'agriculteur progressiste. Ici, elle s'applique presque exclusivement à la production fourragère. Dans les grandes plaines de l'Allemagne du Nord, dans divers comtés de l'Angleterre et de l'Écosse, en Belgique, en France même, dans les Vosges, on a créé des milliers et des milliers d'hectares de prairies irriguées qui constituent pour ces pays des sources incalculables de richesse, comme permettent de s'en rendre compte les quelques chiffres suivants :

En Belgique, le revenu net des 2 000 hectares de prairies arrosées de la Campine est évalué par M. Lebens à 100 francs, par les ingénieurs hollandais van Hasselt et de Koning à 117 fr. 65 par hectare et par an. Les landes de sables où sont établies ces prairies ne produisant avant l'irrigation absolument rien du tout, ces chiffres représentent en même temps l'accroissement de revenu net dû à l'arrosage. La plus-value acquise par le sol est d'ailleurs proportionnelle à cette augmentation de revenu. Alors qu'avant l'irrigation le terrain valait de 50 à 150 francs l'hectare, il résulte d'une étude de Keelhoff, portant sur un grand nombre de cas, qu'après la transfor-

mation du terrain, son prix de vente a varié entre 2 100 et 2 678 francs, en moyenne 2 554 francs. On voit que l'irrigation a plus que vingtuplé sa valeur moyenne.

Ces résultats sont certainement très beaux puisque, le capital d'achat et de création de ces prairies s'élevant à peu près à 1 150 francs l'hectare, les propriétaires qui ont exécuté les travaux retirent jusqu'à 10 pour 100 du capital engagé. On ne peut cependant pas les prendre pour mesure de la plus-value créée par les arrosages dans les contrées tempérées, car ces irrigations sont faites avec des quantités d'eau très insuffisantes. Un chiffre qui nous paraît représenter d'une façon bien plus exacte l'accroissement de revenu fourni par l'irrigation des prairies dans les pays du Nord est celui donné par la grande association syndicale de Müden-Nienhorf, dans le Hanovre. La plus-value annuelle peut être évaluée ici à 149 francs par hectare.

Ainsi, sous tous les climats, sous toutes les latitudes, l'utilisation de l'eau à l'arrosage des terres augmente le revenu net du sol, et cette augmentation, déjà considérable dans le Nord et qui va en croissant à mesure qu'on descend vers le Midi, ne saurait être évaluée dans la moyenne à moins de 100 à 200 francs par hectare. Il est bon d'ajouter que ce chiffre ne peut, en aucun cas, être pris pour mesure des bienfaits de cet arrosage, car il représente uniquement les bénéfices qu'en retirent les exploitants et non ceux, tout aussi intéressants, qu'en obtient la collectivité. Pour apprécier tous ses bienfaits dans leur intégralité, il conviendrait, en effet, d'inscrire à son crédit tout le surplus de richesse créée par elle et non pas seulement la fraction de cette richesse qui constitue le bénéfice du propriétaire ou du fermier. Il conviendrait, en un mot, de tenir compte de la différence entre les produits bruts obtenus avec ou sans arrosage, différence bien plus considérable que celle des produits nets, les charges résultant de l'irrigation étant le plus souvent très lourdes.

II

De l'ensemble des considérations qui précèdent, il résulte que le développement de l'irrigation serait pour notre pays une source de richesse des plus considérables et, par suite, que l'État est indirectement intéressé à ce développement. Il est facile de voir qu'il l'est également d'une manière directe.

La plus-value donnée par l'arrosage aux terrains qui y sont soumis procure, en effet, à l'État une augmentation très marquée de revenus sous forme d'accroissement des impôts directs ou indirects, des droits d'enregistrement, de mutation, etc. Ainsi M. Cotard estime que la plus-value foncière de 4 000 francs par hectare admise par la Commission supérieure pour l'aménagement et l'utilisation des eaux donne un accroissement des droits de mutation égal à 8 francs et que les 200 francs d'augmentation de revenu fournissent une perception de 12 francs par hectare. Dans certains cas ce bénéfice peut être bien plus considérable encore. On évalue, par exemple, à 5 francs environ le revenu perçu par l'État pour chaque hectolitre de vin mis en circulation. Si nous admettons, avec M. Hérisson, que l'arrosage des vignes fournisse en moyenne une production supplémentaire annuelle de 16 hectolitres, c'est donc une somme de 80 francs par hectare et par an que cet arrosage lui rapporte.

On voit l'importance de ces chiffres et comment s'en dégage nettement la conclusion générale que, le développement de l'irrigation présentant pour les gouvernements un intérêt de premier ordre, ceux-ci doivent la favoriser de tout leur pouvoir. Il nous reste à examiner comment ils ont satisfait à cette tâche et comment ils on montré leur sollicitude en faveur de cette amélioration.

L'intervention de l'État en matière d'arrosage peut se manifester par les diverses mesures suivantes :

1° Organisation de services publics destinés à provoquer et à diriger les entreprises d'utilisation agricole des eaux;

2° Promulgation d'une bonne législation des eaux et des syndicats hydrauliques ;

3° Subventions aux travaux d'arrosage ou autres mesures financières permettant de fournir aux intéressés les avances dont ils ont besoin.

Nous allons étudier successivement ces différents points. Mais auparavant nous croyons nécessaire de faire quelques remarques générales qui permettront de mieux comprendre les différences fondamentales qu'offrent à cet égard les divers pays.

La question des irrigations peut être envisagée sous deux aspects bien distincts :

1° Amenée de l'eau sur le terrain;

2° Aménagement du sol en vue de l'utilisation agricole de cette eau.

Le premier de ces problèmes est d'une importance capitale dans les régions arides où l'insuffisance des pluies, la longueur de la saison sèche, la puissance de l'action solaire, etc., amènent pendant une grande partie de l'année le tarissement des petites rivières, d'ailleurs peu nombreuses et peu importantes. C'est le cas des contrées méridionales où l'on est obligé d'aller chercher les eaux à des distances souvent considérables, et où, par suite, la question de la construction des grands canaux d'arrosage doit, avant tout, préoccuper les ingénieurs. On conçoit donc facilement que la plupart d'entre eux, absorbés par la création de la rivière artificielle et séduits par la grandeur des travaux à accomplir, se soient presque uniquement tenus à cette face du problème. Mais dans les pays tempérés, — et c'est, en somme, le cas de la plus grande partie de notre territoire, — il en est tout autrement. Ici, les petits cours d'eau sont nombreux et répartis à peu près partout en nombre suffisant; en outre, ils conservent de l'eau pendant toute l'année et l'importance de leur débit vis-à-vis de celui des grandes rivières est considérable. Ils forment donc un système tout tracé de grands canaux d'arrosage et, par suite, la question tout à l'heure si importante de l'établissement de ces canaux se trouve reléguée au second plan; en revanche, on voit apparaître au premier le problème si délicat de l'aménagement du sol en vue de l'utilisation de cette eau, problème de première importance certainement dans le cas précédent, mais qui se posait cependant d'une façon moins immédiate. On s'aperçoit alors qu'il ne suffit pas, pour irriguer un terrain, d'y conduire l'eau d'arrosage, mais qu'il faut encore préparer le sol de façon que cette eau soit convenablement distribuée qu'elle arrive partout, ne séjourne nulle part et produise son maximum d'effet utile. On reconnaît que suivant la nature du terrain, sa configuration topographique, sa pente, les cultures arrosées, la quantité d'eau dont on dispose, la richesse plus ou moins grande de celle-ci en matières fertilisantes suspendues ou dissoutes, les circonstances économiques, etc., on est conduit à adopter des dispositions très diverses t à exécuter des travaux souvent très compliqués. De là l'apparition d'un autre problème à résoudre et l'origine d'une nouvelle conception du rôle de l'État en matière d'arrosage. Tandis que, dans le premier cas, il se préoccupera à peu près exclusivement des grands canaux et des mesures administratives, législatives et financières, destinées à en permettre la construction, dans le second, les services hydrauliques seront dirigés surtout en vue de la constitution des associations syndicales, les lois se proposeront de préférence de favoriser l'utilisation de l'eau par les associations ou par les simples particuliers et les dispositions financières auront pour but principal de procurer aux intéressés les avances nécessaires à l'exécution des travaux qu'ils

projettent. Une étude rapide de ces diverses mesures va nous permettre de nous rendre compte de ce fait.

a) C'est naturellement dans les divers pays de l'Europe centrale et septentrionale que s'est surtout manifestée la tendance de l'État à intervenir en matière d'arrosage plutôt dans le sens de l'utilisation agricole des eaux que dans celui de la simple construction des canaux, et les divers services d'améliorations foncières, qui existent à peu près partout dans ces divers États, sont recrutés et organisés dans ce but. Tous sont pourvus d'un personnel d'agents supérieurs et subalternes spécialement préparés pour remplir cette tâche et recevant à cette intention une instruction théorique et professionnelle très étendue et très complète. C'est ainsi qu'en Allemagne et en Autriche, il existe six grandes écoles destinées à former les ingénieurs agricoles : deux en Prusse, les Instituts agronomiques de Bonn-Poppelsdorf et de Berlin; une en Bavière, en Hesse et en Bohême, où les établissements supérieurs techniques de Munich, de Darmstadt et de Prague possèdent des sections spéciales donnant cet enseignement; une enfin en Autriche, où elle constitue une division particulière de l'École supérieure d'agriculture de Vienne. Pour préparer les agents secondaires, on ne compte pas dans ces divers États moins de quatorze écoles professionnelles portant, pour la plupart, le nom caractéristique d'*Écoles pour la culture des prairies* et dont certaines, comme l'école de Siegen, sont universellement célèbres.

Les services ainsi recrutés ont, nous l'avons dit, pour tâche principale de veiller à l'aménagement agricole des eaux. Pour mener à bien cette œuvre, ils ont surtout recours à la formation d'associations syndicales. Leur action consiste à prendre l'initiative de telles associations, à grouper les propriétaires intéressés, à dresser les plans et devis nécessaires à l'établissement des projets qu'ils entreprennent et à veiller à la bonne exécution, ainsi qu'à l'entretien des travaux.

La population des campagnes ne possède le plus souvent qu'une initiative restreinte. Ignorante, d'ailleurs, non seulement des bienfaits de l'arrosage et des procédés techniques d'utilisation de l'eau, mais aussi des questions de législation si complexes et si délicates qu'on rencontre à chaque instant lorsqu'on se propose de dériver des eaux pour les employer à l'irrigation, ou de constituer des syndicats hydrauliques, elle ne se lance qu'avec défiance dans des entreprises dont l'exécution lui paraît pleine de difficultés et le bénéfice problématique. Pour aboutir, en matière d'arrosage, il est donc absolument indispensable de l'éclairer et de la soutenir. C'est précisément là le rôle des ingénieurs attachés aux services dont nous parlons. En contact journalier avec cette population rurale, investis de sa confiance, connaissant ses besoins et ses ressources, il leur est facile de convaincre les cultivateurs des avantages que présente l'association et de devenir la majorité nécessaire à la formation des syndicats hydrauliques dont ils ont reconnu la nécessité. Cette majorité une fois obtenue, ils procèdent aux études du projet, soumettent aux intéressés les plans de l'entreprise et s'occupent de la constitution définitive de l'association, de la préparation des statuts et de la répartition des dépenses. Enfin, ils surveillent la partie technique de l'exécution des travaux et, lorsque ceux-ci sont achevés, tiennent la main à ce qu'ils soient entretenus dans un état convenable.

En France, nous n'avons rien d'analogue. Nous ne possédons pas d'écoles destinées à former des ingénieurs ou des conducteurs pour ce genre de travaux et notre service d'Hydraulique agricole, préoccupé surtout des canaux d'arrosage, consacre toutes ses ressources et toute son activité à en préparer et en assurer l'exécution et le fonctionnement. Le côté agricole de la question lui a presque complètement échappé et il faut d'ailleurs reconnaître qu'il ne pouvait pas en être autrement. Nos ingénieurs

du service hydraulique, malgré leur haute valeur scientifique et quels que soient, du reste, les services qu'ils aient pu rendre à l'agriculture, ne possèdent pas, en effet, les habitudes d'esprit un peu spéciales qu'exige ce genre d'entreprises. Peu familiers avec la science et la pratique agricoles que la nature de leurs études ne leur a pas appris à connaître, absorbés d'ailleurs par des travaux d'un ordre tout différent, ils ne peuvent évidemment pas s'astreindre, comme le font, en Allemagne, les ingénieurs des améliorations, à prendre l'initiative des associations syndicales, ni se plier aux petits travaux d'aménagement des eaux. La fonction qu'ils ont à remplir est toute différente et ils pourraient notamment rendre les plus grands services si, comme cela a lieu en Italie, l'État possédait et exploitait les grands canaux d'arrosage. Mais, dans ce cas encore, ils ne donneraient tout ce qu'on est en droit d'en attendre que, s'il existait à côté d'eux un corps d'ingénieurs analogue à celui que possèdent les divers états de l'Allemagne, imbu comme lui d'idées agricoles, chargé des mêmes fonctions et capable, en particulier, de conseiller les cultivateurs et de leur apprendre à utiliser l'eau qu'on leur apporte.

b) Sans parler des dispositions législatives concernant les associations syndicales, dispositions qui sont étudiées dans le rapport de M. George, il est certain qu'une bonne législation des eaux est une condition essentielle du développement des entreprises d'arrosage. Il y a donc lieu d'en dire quelques mots ici.

C'est en Italie, en Allemagne, en Autriche, en Hongrie qu'il faut aller chercher les bonnes lois sur l'irrigation. L'Espagne également possède une législation intéressante, et d'anciennes coutumes, encore en vigueur, y ont beaucoup favorisé l'extension des arrosages.

En Italie, cette législation est née et a grandi avec l'irrigation elle-même; les lois y ont suivi les mœurs et la jurisprudence n'a fait que consacrer les principes établis par des usages plusieurs fois séculaires. Le Code civil italien et les lois modernes sur l'irrigation applicables aujourd'hui dans la péninsule, se sont, en effet, bornées à reproduire et à développer les dispositions que le Code sarde avait lui-même empruntées à la législation lombarde.

Toute cette législation repose sur les deux grands principes suivants : en premier lieu, attribution à l'État de la propriété de toutes les eaux, autres que les sources; secondement, établissement des servitudes nécessaires pour que chaque intéressé puisse effectivement utiliser les eaux dont il a le droit de disposer.

Le premier principe est inscrit dans le Code civil qui considère comme appartenant au domaine public tous les fleuves, torrents et rivières, navigables ou non, sans distinction aucune. La dérivation de leurs eaux est simplement subordonnée à l'octroi d'une concession ordinairement temporaire et renouvelable. Le second se traduit, en particulier, par l'inscription dans le Code de la servitude d'aqueduc, c'est-à-dire de l'obligation pour chaque propriétaire de livrer passage sur son fonds aux eaux de toute nature que veulent conduire ceux qui ont la faculté d'en disposer. Ce droit existait en Lombardie antérieurement au x[e] siècle.

Quant aux divers États de l'Europe centrale dont nous avons parlé, ils possèdent naturellement une législation assez variable. On peut dire toutefois que, dans la plupart des cas, elle offre un très grand intérêt et que, sans atteindre la perfection et la simplicité de la législation italienne, elle présente un ensemble de dispositions très remarquables et tout à fait propres à favoriser l'emploi des eaux et, en particulier, leur utilisation agricole.

De ces lois, la première en date est la loi bavaroise, promulguée en 1852. La plupart de celles qui ont suivi, notamment celles des grand-duchés de Bade et de Hesse, la loi

autrichienne, la loi hongroise et celles de la plupart des petits États s'en sont inspirées à des degrés divers. Toutes s'attachent à favoriser l'usage agricole de l'eau en la mettant à la disposition de tous ceux, riverains ou non, qui désirent l'utiliser, en grevant les fonds intermédiaires des servitudes nécessaires, en créant au bénéfice des intéressés des droits de contrainte leur permettant de surmonter l'indifférence ou la mauvaise volonté des autres ayants droit, et en armant l'administration, représentée en l'espèce par les services agricoles, de pouvoirs très étendus.

C'est ainsi que, pour la plupart des législations précédentes, l'eau des cours d'eau navigables ou non doit être considérée comme chose publique ou bien commun. D'après ce principe, les droits d'usage représentant des privilèges étendus sont soumis au régime des concessions administratives. D'autre part, une série de mesures très complètes permet à chacun de les exercer. Nous citerons en particulier, parmi ces mesures, le droit d'appuyer un barrage ou une écluse sur la rive opposée, ou sur les deux rives si le demandeur n'est pas riverain, celui de se servir d'un barrage ou d'une écluse appartenant à un tiers, celui d'utiliser de temps en temps pour l'irrigation une eau servant à d'autres entreprises, le droit d'aqueduc, le droit de faire transformer des usines ou autres installations hydrauliques si les modifications exigées permettent une meilleure utilisation des eaux, etc. Ajoutons qu'en cas de contestations la décision appartient à l'Administration qui, de la sorte, se trouve, en fait, avoir le droit de disposer des eaux d'une façon à peu près absolue.

En France, notre législation des eaux est d'une complication extrême et celle des irrigations est encore à faire. Sur les cours d'eau non navigables, de beaucoup les plus importants au point de vue de l'arrosage, si les propriétaires riverains se refusent à user de leur privilège, l'eau se perd inutilisée. La loi du 19 avril 1845 a bien inscrit dans nos Codes la servitude d'aqueduc, mais elle n'a changé en rien le droit des eaux et, après comme avant, les seuls riverains peuvent utiliser celles-ci. Cette disposition n'a donc qu'une importance restreinte et d'autant plus secondaire que la servitude ainsi créée ne peut être réclamée comme un droit, mais que la loi donne simplement à ceux qui veulent en user la faculté de l'obtenir. Une autre loi du 11 juillet 1847 complète la précédente et crée la servitude d'appui sur la rive opposée. Cette servitude ne peut, elle aussi, être exercée que par les riverains ; elle est également facultative et les tribunanx peuvent la refuser. D'ailleurs cette loi, comme la précédente, ne permet pas au propriétaire de pratiquer des prises ailleurs que devant son fonds, ce qui souvent rend l'utilisation de l'eau à l'irrigation à peu près impossible. Enfin, la question de savoir si le bénéfice de ces servitudes s'étend aux associations est au moins douteuse.

c) La différence entre les deux façons de concevoir le rôle de l'État en matière d'arrosage se retrouve encore, très nettement marquée, dans la manière dont les divers gouvernements qui nous occupent ont organisé les mesures de crédit en faveur de ces entreprises.

En Allemagne, on s'est surtout occupé de fournir aux intéressés, pris isolément ou réunis en associations syndicales, les moyens de se procurer les avances nécessaires aux améliorations qu'ils projettent et à cet effet, divers États, en particulier la Prusse, la Bavière, la Saxe, la Hesse ont fondé des banques spéciales de crédit foncier.

Ces banques sont des établissements de l'État ou des institutions provinciales administrées par des fonctionnaires publics. Elles se procurent les ressources nécessaires à leur fonctionnement en émettant des obligations jusqu'à une limite fixée à l'avance par la loi elle-même ou jusqu'à concurrence du chiffre total des prêts que leurs statuts les autorisent à consentir. Dans le cas de la banque de Bavière, une des mieux organisées

de toutes, les avances sont faites moyennant un intérêt de 3 3/4 pour 100. La période d'amortissement est, en général, de cinquante-huit ans et la prime de 0,50 pour 100, ce qui porte à 4 1/4 le montant total de la rente annuelle à payer par l'emprunteur. Celui-ci a d'ailleurs la faculté de se libérer en totalité ou en partie avant l'expiration du terme fixé et peut, d'autre part, en payant une annuité plus considérable, emprunter à son gré pour des périodes beaucoup moins longues.

Pour les associations syndicales la période normale est réduite à 28 ans 1/2. En revanche la loi édicte à leur égard certaines dispositions de faveur telles, par exemple, que la faculté de ne pas constituer d'hypothèques ou de sûretés équivalentes pour obtenir les avances qu'elles réclament. Une autre mesure importante, applicable celle-là à tous les emprunteurs sans exception, permet, lors de la détermination du prêt, de tenir compte de la plus-value qu'il y a lieu d'attendre des travaux. C'est là une disposition d'un très grand intérêt dans le cas des entreprises exécutées sur des terrains de faible valeur. Elle est d'ailleurs sans danger pour l'établissement créditeur, la plus-value admissible étant déterminée par les ingénieurs du service des améliorations de l'État.

La Hongrie possède également un établissement de crédit agricole ayant pour but de favoriser les mêmes opérations et fonctionnant à peu près de la même manière. L'Autriche a simplement inscrit à son budget, pour une période de dix années, une annuité de 750000 florins destinée à accorder aux entreprises d'améliorations foncières et, en particulier, aux entreprises syndicales, des subventions ou des prêts. Ce *fonds d'amélioration*, qui se grossit incessamment des remboursements et des intérêts payés par les emprunteurs, est administré par le ministre de l'intérieur et celui des finances ; leurs comptes de gestion sont soumis à l'approbation du parlement.

En Italie, les pouvoirs publics ont eu surtout en vue l'exécution des canaux d'arrosage, mais cependant les travaux ultérieurs d'irrigation n'ont pas été complètement négligés. La loi du 25 décembre 1883, complétée par celle du 28 février 1888, décide que la caisse des dépôts et prêts pourra allouer des subventions aux provinces, aux communes, aux syndicats et même à des particuliers pour la construction de réservoirs et l'exécution de travaux de dérivation, de prise et de conduite des eaux jusqu'à la zone irriguée. Ces subventions qui ne sont, en général, accordées qu'à des entreprises où le volume employé est au moins égal à un module sont allouées pour une durée ne dépassant pas trente années. Elles ne peuvent être supérieures à l'intérêt du capital dépensé, calculé à 3 pour 100 pour des travaux correspondant à des dérivations d'eau supérieures à 30 modules, et à 2 pour 100 s'il s'agit d'entreprises où le volume détourné est inférieur à ce chiffre.

On voit qu'il s'agit là uniquement des travaux d'amenée de l'eau sur le terrain. En ce qui concerne son utilisation proprement dite, la législation italienne va beaucoup moins loin. Ce n'est plus l'État qui, comme dans le cas précédent, subventionne ces entreprises, mais les institutions de crédit ordinaire, de crédit mutuel, les caisses d'épargne et certaines associations mutuelles de propriétaires qui, en vertu de la loi du 23 janvier 1887, sont autorisées à consentir à des syndicats ou à de simples propriétaires des prêts, en vue de l'irrigation de leurs terres. Ces prêts se font sur hypothèque aux particuliers, sur simple contrat aux associations légalement constituées et après approbation de la députation provinciale. Moyennant quelques conditions énumérées par la loi, ils sont admis à jouir d'un certain nombre d'avantages, et les institutions autorisées à prêter reçoivent le privilège d'émettre des obligations agraires.

Comme la loi italienne du 23 décembre 1883, la loi espagnole du 25 juillet de la même année accorde des subventions aux entreprises de canaux et de réservoirs,

pourvu que ceux-ci donnent pour l'arrosage un débit minimum de 200 litres par seconde. Cette subvention peut s'élever à 40 pour 100 des frais de premier établissement, calculés en ajoutant au devis des travaux une somme de 100 francs pour chaque hectare irrigué. D'autre part, les associations syndicales qui exécutent des travaux analogues peuvent recevoir dans le même but, mais quelle que soit la quantité d'eau utilisée, une subvention égale à 50 pour 100 des dépenses prévues. Le gouvernement peut, de plus, leur consentir, moyennant un intérêt de 3 pour 100, un prêt égal à la moitié des sommes employées à la construction des canaux et rigoles secondaires et à la préparation des terrains.

En France, on s'est exclusivement occupé de favoriser les grandes entreprises et l'État subventionne uniquement les canaux d'irrigation et non les autres travaux d'arrosage. Aux premiers, il accorde son concours sous trois formes principales : ou bien une subvention définitive, en général égale au tiers des dépenses de construction, ou bien l'avance des fonds nécessaires à l'exécution des travaux ou encore la garantie de l'intérêt du capital de premier établissement.

Quant aux avances nécessaires pour les travaux ultérieurs à faire par les intéressés, nous n'avons rien de semblable à l'Espagne ou à l'Italie et, *a fortiori*, à l'Allemagne. Un projet de loi prévoyant la formation de sociétés de crédit pour faciliter l'aménagement intérieur des propriétés a cependant été déposé par le gouvernement en 1892; mais il n'a reçu aucune suite. On sait encore que la loi de finances du 8 mai 1869 a étendu aux irrigations le bénéfice des lois du 17 juillet 1856 et du 28 mai 1858 en vertu desquelles le Crédit foncier devait affecter une somme de 100 millions à des prêts destinés à faciliter les opérations de drainage. Mais, en pratique, il n'a jamais été fait appel à cet établissement.

Telle est, en résumé, l'histoire des diverses mesures prises dans les principaux pays d'Europe pour favoriser le développement de l'irrigation. On voit que si jusqu'à présent la plupart d'entre eux se sont attachés d'une façon active à poursuivre les grands travaux publics d'arrosage, il en est encore plusieurs, le nôtre en particulier, qui ne se sont pas encore occupés du côté vraiment agricole de la question, et n'ont pas accordé au problème de l'aménagement des eaux toute l'attention qu'il mérite. Aussi, tandis qu'à côté de nous, dans les États de l'Europe centrale, les irrigations ont pris dans ces dernières années un essor considérable et qu'on compte par milliers et milliers d'hectares les travaux de cette nature effectués en Allemagne depuis vingt-cinq ans, en France l'accroissement de la surface irriguée se fait avec une extrême lenteur. En 1892, Durand-Claye, dans son Traité d'Hydraulique agricole, n'évaluait pas à plus de 200 000 à 250 000 hectares la superficie totale régulièrement arrosée dans notre pays, et, chose plus significative encore, les canaux que nous pouvons construire restent pour la plus grande partie inutilisés. Nous croyons donc qu'à côté des mesures prises jusqu'ici par l'État en vue de favoriser l'établissement des grands canaux d'arrosage, il conviendrait d'en adopter d'autres, et nous proposons en conséquence, au Congrès d'émettre les vœux suivants :

1° Que, dans chacun des États représentés où il n'existe pas encore de services d'améliorations foncières, le gouvernement se préoccupe de créer et d'organiser de tels services présentant un caractère nettement agricole, pourvus d'un personnel spécial joignant aux principales notions de l'art de l'ingénieur des connaissances étendues en agriculture, et particulièrement destinés à provoquer et à diriger les travaux d'utilisation agricole des cours d'eau ou des grands canaux d'arrosage.

2° Que la législation soit revisée dans le sens de l'attribution à l'État de la propriété de toutes les eaux autres que les sources et de l'établissement des servitudes nécessaires pour que chacun puisse utiliser sans difficulté les eaux qui lui seraient concédées.

3° Que là où l'organisation du crédit agricole ne s'adapte pas facilement aux conditions exigées pour une facile réalisation des améliorations foncières, l'État prenne les mesures nécessaires pour mettre à la disposition des associations syndicales et des simples particuliers les avances indispensables à l'exécution des travaux d'arrosage.

XIV

ASSAINISSEMENT ET DESSÉCHEMENT

Par M. L. FAURE

Ingénieur hydraulicien attaché au Ministère de l'Agriculture.

I

Pris dans leur acception la plus générale, les termes d'assainissement et de desséchement embrasseraient toutes les opérations ayant pour objet l'éloignement des eaux surabondantes ou nuisibles, c'est-à-dire les divers procédés permettant d'assécher les surfaces recouvertes d'une façon permanente ou accidentelle, ou encore d'égoutter les terrains qu'un excès d'humidité rend impropres à la culture. Ils comprendraient, en particulier, l'endiguement, le curage, le faucardement, la rectification et l'approfondissement des cours d'eau, le dessèchement des étangs et des marais, l'exhaussement du sol au moyen du colmatage, la conquête des polders, etc. Mais parmi ces opérations, — si importantes d'ailleurs qu'elles puissent être au point de vue de la mise en valeur du sol, — beaucoup ne nous paraissent pas devoir retenir l'attention du Congrès dont l'ordre du jour, déjà très chargé, ne permet pas l'étude de questions ne présentant pas un caractère absolument agricole. Tels sont, en particulier, les endiguements et les travaux relatifs au bon écoulement des rivières qui ne constituent pas à proprement parler des améliorations foncières, mais plutôt des moyens d'arriver à ces améliorations. Tel est, également, le desséchement des étangs et des marais; l'intérêt qu'il présente est surtout d'ordre sanitaire et, à ce titre, les divers problèmes qu'il soulève sont plutôt du ressort de l'hygiène rurale que du domaine économique. D'ailleurs, au point de vue agricole, l'importance de ces améliorations, bien que réelle, est en somme secondaire, car, dans notre pays tout au moins, les marécages et les étangs n'occupent qu'une étendue restreinte. Il résulte, en effet, d'une enquête faite par l'administration des Contributions indirectes à l'occasion de la loi du 8 juillet 1861 sur la mise en valeur des marais et des terres incultes, que la surface totale des marécages ne dépassait pas, en France, à cette époque, le

chiffre de 185,000 hectares appartenant soit à l'Etat, soit aux communes, soit aux particuliers. Quant aux étangs, ils n'ont également dans l'ensemble du territoire qu'une faible superficie et on ne les rencontre guère en quantité appréciable que dans les parties insalubres de la Sologne, des Landes, de la Brenne, du Forez, des Dombes et de la Corse qui, toutes ensemble, n'en renferment pas plus de 25 000 à 30 000 hectares. Nous ne parlerons donc pas de ces diverses améliorations et, laissant également de côté certaines opérations comme la mise en culture des polders et le colmatage qui doivent faire l'objet de rapports spéciaux, nous nous attacherons uniquement à l'assainissement et au drainage des terres.

II

En dehors des terrains recouverts par des étangs ou des marais, il existe de vastes étendues de pays que la pauvreté et l'imperméabilité du sol et du sous-sol, le défaut de pente et le manque ou l'insuffisance d'émissaires rendent à peu près impropres à toute culture.

Pour assainir ces terrains et les conquérir sur la lande, il faut d'abord y construire des voies de communication permettant d'y apporter à bon marché les engrais et les amendements nécessaires, puis y procéder au curage des cours d'eau, à leur approfondissement et à la création de grands canaux d'écoulement et de décharge.

Ces grands travaux d'ensemble une fois terminés, le problème n'est, le plus souvent, pas résolu. Si on parvient, en effet, à se débarrasser de la sorte des eaux stagnantes superficielles il n'en est pas, en général, de même des eaux d'infiltration et des eaux souterraines, et les terrains devenus cultivables ne donnent encore que des récoltes de valeur inférieure ou médiocre. Il faut alors procéder à des travaux d'amélioration d'un autre ordre et donner à ces eaux le moyen de gagner les grands émissaires, soit par des fossés superficiels ou des tranchées souterraines, soit par des tuyaux de drainage. En France, on peut dire qu'avec les travaux effectués dans les Landes et dans la Sologne, les grandes entreprises du premier genre sont aujourd'hui très avancées et que la seconde série d'opérations présente à l'heure actuelle un intérêt beaucoup plus considérable.

L'assainissement par fossés ouverts ou par tranchées couvertes remplies de pierres, de fascine, de débris de briques, etc., ne nous retiendra cependant pas longtemps. Ce sont là, en effet, des méthodes d'assèchement fort imparfaites, — la première surtout, — et qui, malgré les très grands services qu'elles ont pu rendre autrefois, avant l'invention du drainage par tuyaux de poterie, ne doivent plus être employées aujourd'hui que dans des cas exceptionnels. Le drainage, au contraire, est une amélioration foncière de la plus grande importance et qui mérite au plus haut point d'attirer et de retenir notre attention.

En premier lieu, en effet, elle intéresse une très notable fraction de la superficie de notre territoire. C'est ainsi que, d'après un rapport fait au nom de la Commission supérieure pour l'aménagement des eaux, il n'y aurait pas, en France, moins de 4 000 000 d'hectares susceptibles d'être utilement drainés. Il y en aurait au moins 7 000 000 pour Hervé-Mangon, et 9 000 000, d'après l'exposé des motifs du projet de loi relatif au drainage présenté en 1856 au Corps législatif. Suivant d'autres évaluations, cette surface serait bien plus considérable encore et pour Barral, par exemple, elle monterait, au bas mot, à 120 000 kilomètres carrés, c'est-à-dire aux 23 centièmes de la surface totale de la France.

En second lieu, les bénéfices dûs au drainage sont des plus importants. Son action

sur l'accroissement des récoltes a fait, dans plusieurs pays, en France, en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, l'objet d'un grand nombre d'observations qui, tout en donnant des résultats très variables avec la nature du sol, la quantité d'eau qu'il renfermait avant l'exécution des travaux, le genre des plantes cultivées, etc., ont conduit à la conclusion que c'est une amélioration d'un succès certain et donnant toujours un résultat rémunérateur, souvent très considérable.

D'une importante série d'expériences citées et discutées par Barral il résulte, par exemple, que la moyenne de l'augmentation de production obtenue à la suite du drainage serait de :

57.2	pour 100	pour les terres cultivées en	blé.	
119	—	—	—	seigle.
87	—	—	—	orge.
83	—	—	—	avoine.
133.3	—	pour les prairies.		

Voici encore quelques autres chiffres établis en comparant les moyennes des récoltes obtenues pendant les dix années qui ont précédé et suivi cette amélioration sur une propriété de 281 hectares de la Prusse orientale :

La récolte de	betteraves	a augmenté de	81	pour 100.
—	pommes de terre	—	52	—
—	vesces	—	49	—
—	pois	—	47.15	—
—	froment	—	28.5	—
—	avoine	—	27.2	—

Ces résultats, que nous empruntons au professeur Dunkelberg, sont, en réalité, un peu faibles et devraient être majorés dans une certaine mesure, car pendant les quatre premières années de la seconde période, les travaux étaient encore en cours d'exécution et, par suite, l'action du drainage ne se faisait pas sentir sur la surface tout entière. Mais, quoi qu'il en soit, les accroissements de récoltes sont considérables et représentent au point de vue financier des bénéfices importants, bien que difficiles à évaluer, car ils peuvent varier beaucoup avec les prix de vente des denrées. Dans le dernier exemple cité ils se sont élevés, en moyenne, à 68 fr. 75 par hectare et par an.

III

Ainsi, tant à cause de l'étendue des surfaces susceptibles d'être soumises avec profit à l'action du drainage que des plus-values résultant de cette opération, celle-ci présente un intérêt de premier ordre et mérite, au même titre que l'utilisation agricole des eaux, la sollicitude des pouvoirs publics et l'attention des cultivateurs. Cependant, de même que l'irrigation, elle ne s'est développée en France que dans des proportions restreintes, avec une très grande lenteur, alors qu'à côté de nous, en Angleterre et en Allemagne, par exemple, elle a fait des progrès très rapides.

L'Angleterre est, on le sait, la patrie du drainage. Même avant l'invention de la machine à fabriquer les tuyaux, on y pratiquait sur une grande échelle l'assainissement par fossés couverts et dès 1832, pour favoriser le développement des améliorations foncières en Irlande, une loi avait décidé que le gouvernement exécuterait lui-même, pour le compte des cultivateurs, les diverses améliorations, et notamment le

desséchement des terres humides. Une autre loi promulguée l'année suivante lui fournissait les moyens de recouvrer ses avances.

Quelques années plus tard, en 1840, on étendit à l'Angleterre les dispositions précédentes et, pour assurer leur exécution, le gouvernement institua, comme en Irlande, des commissaires spéciaux chargés d'instruire les demandes des propriétaires et de désigner les ingénieurs capables de diriger les entreprises. En vertu d'un acte du 5 août 1842, les commissaires reçurent d'ailleurs les pouvoirs les plus étendus leur permettant de vaincre les difficultés et les résistances de toute sorte pouvant se produire tant au cours de la préparation des projets que de l'exécution des travaux. Ils surveillaient, en même temps, l'emploi des fonds que l'Etat avançait sur hypothèque aux intéressés et que ceux-ci s'engageaient à lui rembourser au moyen d'un certain nombre d'annuités.

Ces mesures créèrent déjà un tel mouvement en faveur des procédés d'assèchement par voie souterraine que, dès l'année 1843, l'Irlande seule demandait à assainir près de 10 000 hectares de terrain. Toutefois, le drainage ne se répandit réellement d'une façon très rapide que du jour où la fabrication mécanique des tuyaux vint permettre de renoncer définitivement aux autres méthodes d'assainissement par tranchées couvertes. D'ailleurs, l'année même de cette invention, en 1846, fut promulguée une loi qui exerça également la plus heureuse influence. C'est l'acte du 8 août 1846 ouvrant en faveur du drainage un crédit de 75 millions de francs destiné à procurer aux intéressés les fonds nécessaires pour entreprendre les travaux. Ces avances, dont le total fut porté un peu plus tard à 150 millions par une loi du 15 juillet 1850, devaient être remboursées en vingt-deux ans, au moyen d'une rente annuelle de 6,10 pour 100 représentant l'intérêt calculé à 3 1/2 pour 100 et l'amortissement.

Cette somme fut absorbée en très peu d'années par les travaux de drainage et on estime qu'en 1856 le gouvernement anglais avait prêté plus de 150 millions de francs; la surface déjà drainée dans le Royaume-Uni n'était pas inférieure à 6 ou 700,000 hectares. Le succès des travaux effectués fut d'ailleurs absolu et les avances ainsi consenties loin d'être, comme on eût pu le croire, des subventions déguisées, conservèrent bien leur caractère de prêt. Sauf quelques exceptions absolument insignifiantes, elles furent, en effet, entièrement remboursées, pour la majeure partie, bien avant l'expiration des délais fixés; pour le reste, sous forme d'annuités au fur et à mesure des échéances. Le gouvernement anglais, considérant, dès lors, que le but visé était atteint et que cette amélioration était définitivement entrée dans la pratique courante ne renouvela pas ses avances et se contenta dorénavant de donner aux intéressés la facilité de se procurer l'argent nécessaire aux travaux par les combinaisons suivantes :

Une première loi de 1849 autorisa les particuliers à consentir des prêts pour le drainage et autres travaux d'améliorations foncières sous le contrôle des commissaires publics qui décidaient, dans chaque cas, du montant du prêt et du taux de l'intérêt. Les créanciers reçurent, d'ailleurs, des privilèges identiques à ceux que le Trésor s'était réservé. Enfin, un certain nombre d'actes du Parlement concédèrent à de grandes sociétés financières, spécialement fondées dans ce but, les mêmes droits et les mêmes privilèges, sous le même contrôle des commissaires publics. Il existait, en 1880, trois de ces compagnies qui, à cette époque, avaient prêté une somme totale s'élevant à plus de 200 millions de francs. La plus importante d'entre elles ne se contente pas, au reste, de faire aux intéressés les avances nécessaires, mais elle exécute elle-même les travaux et fournit aux personnes qui en font la demande les ingénieurs, les contremaîtres et les ouvriers.

Tel est le résumé succinct des mesures prises pour propager le drainage en Angle-

terre et en assurer la réussite. Il nous paraît des plus instructif et en tous points digne de retenir notre attention. L'Angleterre est, en effet, un pays où le sol peu morcelé se trouve réuni entre les mains de quelques grands propriétaires et de riches fermiers possédant, pour la plupart, une instruction étendue et un goût prononcé pour l'étude des questions agricoles. C'est, de plus, une nation où l'initiative individuelle est très développée et où le principe de la non-intervention du gouvernement dans les entreprises privées a toujours été en honneur. Dans ces conditions, elle semblait particulièrement bien placée pour donner l'exemple de grands travaux d'amélioration foncière accomplis sans le concours de l'État. Si malgré cela, pour faire réussir le drainage, son gouvernement n'a pas hésité, contrairement à toutes ses traditions, à intervenir de la façon la plus directe et la plus active, c'est évidemment que cette intervention est le seul moyen d'atteindre le but.

Le grand développement des travaux de drainage qui suivit, en Angleterre, l'ensemble des mesures précédentes, n'a de comparable que celui pris en Allemagne pour cette même amélioration. Ici, de même d'ailleurs que dans le Royaume-Uni, cet assèchement du sol par voie souterraine avait été précédé par de très grands travaux d'assainissement général analogues à ceux qui ont été exécutés chez nous dans les régions des Landes et de la Sologne. L'Allemagne du Nord, en particulier, comprenait autrefois de vastes étendues de marécages incultes et malsains. C'est vers la fin du XVIIe siècle, après la guerre de Trente Ans, que Frédéric Ier commença à s'occuper de leur mise en valeur, en installant notamment des ingénieurs spéciaux chargés de veiller au curage des cours d'eau et fossés ainsi qu'au défrichement de ces marais et de ces landes. Cette œuvre poursuivie activement par ses successeurs, en particulier par Frédéric-Guillaume Ier et Frédéric le Grand, est aujourd'hui très avancée et c'est par centaines de milliers d'hectares qu'on compte la surface ainsi rendue à la culture. Mais, comme nous l'avons signalé précédemment, cette amélioration ne devait porter tous ses fruits qu'après la découverte du drainage par tuyaux de poterie.

Dès que la nouvelle méthode d'assèchement des terres fut connue sur le continent, le gouvernement prussien se préoccupa, en effet, de la répandre parmi les agriculteurs allemands. Il envoya, dans ce but, des missions spéciales en Angleterre et en Belgique, fit construire à ses frais des presses à fabriquer les tuyaux et, son service des améliorations agricoles n'étant pas encore organisé, installa ou subventionna des ingénieurs et des praticiens chargés de faire exécuter les travaux pour le compte des personnes qui en feraient la demande. Le résultat de ces mesures, bien que moins considérable qu'en Angleterre, n'en fut pas moins très important et, dès 1865, on n'estimait pas à moins de 250 000 hectares la surface alors drainée dans l'étendue du royaume. Depuis cette époque la progression des travaux a été constante et, tandis qu'en Angleterre le drainage, tout en continuant à s'étendre, a fait des progrès moins rapides que dans les premières années qui ont suivi son invention, en Prusse, au contraire, et dans toute l'Allemagne, son développement est devenu chaque année plus considérable : cela, d'ailleurs, pour des raisons absolument identiques à celles que nous avons vues en nous occupant de l'utilisation agricole des eaux, grâce à l'organisation des services spéciaux d'amélioration foncière et aussi à l'ensemble des mesures législatives et financières sur lesquelles nous n'avons pas à revenir ici.

En même temps que le drainage se propageait de la sorte, les progrès de la méthode marchaient de pair avec lui et, si c'est à l'Angleterre qu'on doit son invention, c'est à l'Allemagne que nous sommes redevables de ses plus grands perfectionnements. L'existence de plusieurs écoles techniques dotées d'un personnel enseignant des plus remarquables, celle de nombreux ingénieurs joignant à une instruction théorique

étendue une profonde connaissance pratique de leur art y ont eu, en effet, pour résultat la création d'un corps de doctrine très complet en matière de drainage. Celui-ci, au lieu de rester une pratique purement empirique, est devenu une véritable science, dotée de règles fixes, basée sur des principes rigoureux. En particulier, les règles relatives à la direction des drains ont été complètement modifiées et à la disposition autrefois uniquement employée des petits drains suivant la plus grande pente, on a été conduit par l'expérience et par le raisonnement à substituer la disposition transversale. Il n'est que juste, toutefois, d'ajouter que si l'honneur d'avoir généralisé et définitivement fait adopter cette dernière méthode revient aux ingénieurs allemands, un savant français, Saint-Venant, en avait, dès 1849, signalé les avantages et que depuis cette époque M. Chandora l'a constamment appliquée chez nous.

Bien que nous puissions ainsi revendiquer notre part dans les grands perfectionnements apportés depuis son invention à la pratique du drainage, il faut bien reconnaître que cette amélioration n'a fait, en France, que des progrès très lents. D'après Durand-Claye, professeur à l'École des ponts et chaussées, on n'aurait compté chez nous, en 1892, guère plus de 100 000 hectares drainés. Ce chiffre est probablement un peu faible et celui de 200 000 hectares, donné par d'autres auteurs, semble plus conforme à la vérité ; il n'en est pas moins certain que l'étendue drainée est insignifiante vis-à-vis de l'énorme surface sur laquelle cette amélioration pourrait s'étendre avec profit.

Et pourtant, lors de sa découverte, le gouvernement français se préoccupa d'une façon très sérieuse d'en assurer la propagation. Il envoya plusieurs missions en Angleterre et, à la suite des rapports qui lui furent adressés, proposa et fit adopter les deux lois du 10 juin 1854 et du 17 juillet 1856, qui, avec les lois sur les associations syndicales du 21 juin 1865 et 22 décembre 1888, ont pour but d'en favoriser le développement.

La première permet au propriétaire qui veut assainir son fonds d'en conduire les eaux souterrainement ou à ciel ouvert à travers les propriétés qui le séparent d'un cours d'eau ou de toute autre voie d'écoulement. Cette loi, qui s'applique d'ailleurs à tout autre mode d'assèchement du sol que le drainage, présente sur la loi analogue faite en faveur de l'irrigation la grande supériorité de stipuler que cette servitude est de droit. Le juge doit simplement s'assurer que les conditions légales auxquelles est subordonné son établissement sont remplies.

La seconde a pour objet de procurer aux intéressés les capitaux nécessaires à l'exécution des travaux. En vertu de ses dispositions l'État affectait aux entreprises de drainage une somme de 100 millions de francs qui devait être employée à consentir des prêts aux propriétaires, et cela à des conditions très avantageuses pour cette époque. Ces prêts accordés, en effet, au taux de 4 pour 100 étaient remboursables en vingt-cinq années, ce qui mettait l'annuité à payer par l'emprunteur à 6,4 pour 100, y compris l'amortissement. Cet emprunteur avait de plus la faculté de se libérer par anticipation. Quant au recouvrement de l'annuité, il était garanti de deux façons différentes : par un privilège sur les récoltes qui répondait pour l'annuité échue et l'annuité courante ; par une hypothèque sur le fonds même qui garantissait l'ensemble des diverses annuités.

Une loi ultérieure, du 28 mai 1858, a substitué pour la réalisation de ces prêts le Crédit foncier à l'État, en maintenant d'ailleurs toutes les stipulations précédentes. Un règlement d'administration publique et une circulaire du Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, de la même année, fixent la marche à suivre pour

l'instruction des demandes et accordent aux intéressés la faculté de réclamer le concours gratuit des ingénieurs de l'État pour l'étude des projets.

Enfin, nous ne citerons que pour mémoire la loi sur les associations syndicales dont nous n'avons pas à nous occuper ici. Remarquons simplement, en passant, que ces associations jouissent des privilèges accordés aux particuliers par les lois précédentes.

Comme nous l'avons dit plus haut le résultat de ces diverses mesures n'a nullement répondu aux espérances qu'elles avaient fait concevoir. La surface drainée est restée très faible et les prêts faits en vertu des lois de 1856 et 1858 sont sans aucune importance. C'est ainsi qu'au 1er janvier 1899 le nombre de ces prêts ne s'élevait pas à plus de quatre-vingts et leur montant total à plus de 1 767 066 francs. Encore l'emprunt de cette somme insignifiante date-t-il surtout des premières années qui ont suivi la promulgation de la loi et l'examen des sommes prêtées indique de la part des propriétaires un éloignement de plus en plus grand à user de ce mode de crédit. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer au chiffre que nous venons de donner celui qui représentait le total des sommes empruntées à la fin de 1877 et qui s'élevait à 1 624 967 francs. C'est donc moins de 150 000 francs que, depuis plus de vingt années, les agriculteurs ont demandé au Crédit foncier pour leurs opérations de drainage !

Ce rapide historique et la comparaison des faibles progrès réalisés chez nous par cette amélioration avec les résultats obtenus à l'étranger n'ont pas besoin de longs commentaires. Nous devons simplement chercher les causes de notre infériorité et les moyens d'y porter remède.

La Commission pour l'utilisation des eaux, dont nous avons maintes fois parlé, en a surtout accusé les lois de 1856 et de 1858. Les causes principales de leur échec lui paraissent tenir au système de garanties organisé pour assurer le remboursement des prêts, ainsi qu'aux lenteurs et aux complications de la procédure établie par le règlement d'administration publique pris en application de ces lois. Il serait, suivant elle, nécessaire :

1° De supprimer le privilège accordé au Crédit foncier sur la plus-value de l'immeuble ; on conserverait uniquement celui sur les récoltes, chacune d'elles étant alors, au besoin, affectée au remboursement de trois annuités au lieu de deux ;

2° De simplifier la procédure relative à l'instruction des demandes de prêts.

Enfin, elle verrait de sérieux avantages à ce que l'État devînt prêteur direct ou tout au moins prît un autre intermédiaire que le Crédit foncier qui peut difficilement renoncer à la garantie de l'hypothèque. Il serait bon, ajouterons-nous encore, que le taux de l'intérêt fût réduit à 3 pour 100, comme le demandait, d'ailleurs, le projet de loi préparé en 1880 par le Conseil d'État pour régler le concours financier du Gouvernement dans les entreprises d'hydraulique agricole.

Ces diverses mesures, auxquelles on pourrait joindre certaines modifications de la loi de 1888 sur les associations syndicales, seraient évidemment désirables et auraient peut-être une certaine action sur le relèvement dans notre pays des entreprises de drainage. Mais seraient-elles suffisantes pour assurer l'avenir de cette pratique agricole et l'amener au degré de développement qu'elle atteint ailleurs? Il est permis d'en douter. Pour le drainage, comme pour l'irrigation, ce qui fait défaut chez nous, c'est surtout le moteur sans lequel les moyens et les petits cultivateurs, c'est-à-dire la fraction la plus importante de la classe agricole, ne se mettront jamais en mouvement. C'est le rouage essentiel existant en Allemagne et chez les autres nations de l'Europe qui, depuis quelques années, se sont signalées par leurs progrès

dans le domaine de l'amélioration du sol. C'est, en un mot, un service public capable de se substituer aux cultivateurs, de prendre en main leurs intérêts et de les pousser dans la voie des améliorations foncières.

En conséquence nous avons l'honneur de demander au Congrès d'émettre les vœux suivants, analogues à ceux proposés pour favoriser l'utilisation des eaux à l'agriculture :

1° Que, dans chacun des États représentés où il n'existe pas encore de services d'améliorations foncières, le gouvernement se préoccupe de créer et d'organiser de tels services, présentant un caractère nettement agricole, pourvus d'un personnel spécial, joignant aux principales notions de l'art de l'ingénieur des connaissances étendues en agriculture et destiné, en particulier, à provoquer et à diriger les entreprises de drainage ;

2° Que là où l'organisation du crédit agricole ne s'adapte pas facilement aux conditions exigées pour une facile réalisation des améliorations foncières, l'État prenne les mesures nécesaires pour mettre à la disposition des associations syndicales et des simples particuliers les avances indispensables à l'exécution des travaux de drainage.

XV

ENDIGUEMENT ET MISE EN CULTURE DES RELAIS DE MER

Par M. A. LE CLER

Ingénieur,
Membre de la Société Nationale d'agriculture,
Directeur de la Société des Polders de Vendée.

Parmi les entreprises les plus considérables et les plus dignes d'intérêt au point de vue agricole, il faut compter celles qui ont pour but d'accroître, d'endiguer et de mettre ensuite en culture les atterrissements qui tendent à se former sur des points nombreux du littoral de la France. Ces utiles travaux sont essentiellement du domaine du génie rural.

Tout le monde connaît les immenses desséchements de la Hollande et de la Belgique. Ceux que présente l'Angleterre sont moins connus bien qu'ils soient, aussi, fort remarquables. En France, l'étendue des lais et relais de mer, marais ou étangs salés, que l'on pourrait endiguer et dessécher avec avantage, a été estimée, par Hervé Mangon, à 100 000 hectares répartis, principalement, dans les départements du Pas-de-Calais, de la Somme, du Calvados, de la Manche, de la Vendée, de la Charente-Inférieure, des Bouches-du-Rhône, etc.

Ces conquêtes pacifiques augmentent la richesse publique et apportent une

amélioration précieuse dans les conditions hygiéniques de chaque localité. Elles font disparaître les fièvres paludéennes qui causent de si tristes ravages dans le voisinage des marais.

Les endiguements des lais de mer créent d'ailleurs les terres les plus fertiles par les alluvions qui les composent.

Pourquoi donc la conquête et la mise en culture des polders n'ont-elles pas pris en France le développement que comporte leur utilité? Cet état de choses tient à diverses causes dont nous allons faire un rapide exposé.

Les lais de mer appartiennent à l'État. Il faut en demander la concession après avoir fait des études fort longues et coûteuses pour constater la possibilité pratique et économique d'un endiguement.

Les projets présentés à l'Administration sont soumis à des enquêtes et à l'approbation de *quatre ministères*. Il faut, en effet, réunir les adhésions des agents du Domaine, de la Marine, du Génie militaire et des Ponts et Chaussées.

Après l'accomplissement de ces formalités, qui durent souvent plusieurs années, si l'on n'obtient pas une concession directe, il faut se soumettre aux chances d'une adjudication publique qui peut rendre stériles entre vos mains toutes les études et les dépenses préparatoires.

Ces difficultés sont d'autant plus regrettables qu'il faut des capitaux considérables pour entreprendre ces grandes opérations agricoles et que les résultats rémunérateurs peuvent se faire attendre assez longtemps. Aussi l'initiative privée s'arrête-t-elle devant les embarras qu'elle rencontre dès le début dans ses efforts et dans ses recherches.

Nous ne prétendons pas que le mode de concession directe soit absolu, mais qu'il soit accueilli favorablement quand nul intérêt public n'exige une adjudication publique et quand les demandes s'appuient sur des garanties sérieuses; que, dans tous les cas, les délais soient abrégés et les formalités simplifiées dans ce qu'elles n'ont pas d'indispensable.

Le gouvernement viendrait encore en aide à l'extension de ces travaux si les ingénieurs des Ponts et Chaussées et du Service hydraulique étaient chargés de préparer un ensemble d'études nécessaire pour déterminer les points du littoral où les endiguements peuvent être entrepris et les dessèchements effectués. On ferait connaître ainsi les diverses zones plus ou moins avancées en colmatage et susceptibles d'amodiation.

Enfin, comme ces entreprises exigent des capitaux considérables, ne devrait-on pas assimiler les dessèchements au *drainage* en donnant à ce mot sa signification la plus complète? Drainage, en Angleterre, veut dire dessèchement, assainissement des terres en général. Et alors ne serait-il point possible de mettre à la disposition des dessèchements le prêt de 4 pour 100 des 100 millions destinés au drainage? Cette loi trouverait enfin son emploi fort utile tant au point de vue des populations agricoles que des intérêts directs et indirects du Trésor public.

A l'appui des considérations générales qui précèdent, nous allons décrire l'établissement et l'exploitation des polders de deux Sociétés françaises d'endiguement dans la baie du Mont-Saint-Michel et dans la baie de Bourgneuf.

Polders de l'Ouest. — Baies du Mont-Saint-Michel et des Veys.

M. Maridor, directeur de la Compagnie, a bien voulu nous fournir les documents qui ont servi à la rédaction de ce rapport.

La Compagnie des polders de l'Ouest est concessionnaire, en vertu d'un décret en date du 21 juillet 1856 modifié par un autre décret du 30 novembre 1867, de 2 800 hectares de lais et relais de mer à conquérir dans la baie du Mont-Saint-Michel et de 1 000 hectares de lais et relais de mer à conquérir dans la baie des Veys.

Baie du Mont-Saint-Michel

Au nombre des travaux d'utilité publique et autres charges imposés à la Compagnie concessionnaire, figure en première ligne l'endiguement d'un cours d'eau, dit le Couesnon, qui, depuis plusieurs siècles, ravageait la baie, par suite de l'instabilité de son cours, et détruisait les digues du littoral. Cet important travail, tenté deux fois sans succès par de précédents concessionnaires, a été mené à bonne fin par la Compagnie des polders de l'Ouest, à laquelle il a coûté 1 million. Le canal de dérivation du Couesnon existe depuis quarante-deux ans; il se compose d'un chenal de 5 600 mètres de longueur, de 6 à 7 mètres de profondeur, limité entre deux digues submersibles en enrochements, au delà desquelles existent, sur chaque rive, des levées insubmersibles par les plus hautes marées.

L'endiguement du Couesnon a eu pour résultats, au point de vue de l'intérêt général, la création d'une navigation maritime, la protection du littoral, l'assainissement de vastes marais, l'extinction des fièvres paludéennes. Au point de vue de l'entreprise de desséchement, il a procuré une formation rapide des alluvions et il a imprimé un caractère de stabilité et de sécurité absolues aux conquêtes de la Compagnie.

Nature et formation des alluvions. — Les alluvions de la baie du Mont-Saint-Michel sont composées de sables calcaires très tenus qu'on nomme *tangue*. Une zone de terrains ainsi formés est réputée mûre pour l'enclôture quand elle n'est couverte que sur une hauteur de 1 m. 50 par les plus hautes marées, cote de 118 degrés, et qu'il y pousse spontanément une herbe très fine, appelée *Agrostis maritima*, vulgairement herbe fine ou pré-salé.

Digue d'enclôture. — La conquête sur la mer d'un terrain à l'état de maturité s'opère au moyen d'une digue d'enclôture en remblais de tangue, protégée par un tapis d'enrochements du côté du large. Cet ouvrage a une hauteur moyenne de 3 métres, avec des talus inclinés à 1/2 ou 2 de base pour 1 de hauteur du côté des terres et de 3 pour 1 du côté de la mer, et une largeur en couronne variable suivant la destination de l'ouvrage. Cette largeur n'excède pas 2 mètres quand il s'agit de simples barrages non empierrés; elle atteint 4 et même 5 mètres, quand la crête de la digue doit servir de chemin de desserte générale.

Sous le tapis d'enrochements à pierres perdues ou sous les perrés secs, dont l'épaisseur varie de 0 m. 50 à 0 m. 60, on dispose une couche de 0 m. 20 de ferraille ou détritus de carrières pour préserver les remblais des atteintes des lames à travers les interstices des enrochements.

Le développement total des digues insubmersibles construites à ce jour par la Compagnie dans la baie du Mont-Saint-Michel atteint 50 kilomètres. Ces digues enclosent 34 polders d'une superficie totale de 2 021 hectares.

Asséchement des polders. — Le chenal du Couesnon est l'émissaire naturel d'écoulement à la mer des eaux d'égouttement des polders, qui y sont amenées par un canal collecteur de 12 kilomètres de longueur et d'une pente au plafond de 0 m. 25 par kilomètre. Un autre collecteur, affluent du premier, sert à l'assèchement des polders du fond de la baie. Des canaux secondaires, ou rigoles, espacés de 50 en

50 mètres, recueillent les eaux de chaque polder et les conduisent dans les deux collecteurs ci-dessus mentionnés.

Voies d'accès. — L'accès et la desserte intérieure des polders sont assurés par 30 kilomètres environ de chemins, pour la plupart empierrés par la Compagnie, et dont plusieurs ont été, à sa demande, classés comme chemins vicinaux. Plusieurs de ces chemins relient le territoire des polders avec les routes de Vivier, de Cancale et de Saint-Malo et avec les importants marchés de Pontorson et de Dol. Un pont va être incessamment construit sur le Couesnon, à Beauvoir, pour mettre les polders en communication directe avec le Mont-Saint-Michel, Avranches, etc.

Plantations. — Des plantations considérables de saules, peupliers, etc., etc., ont été exécutées avec succès dans toute l'étendue de la concession. Des vergers contenant des pommiers existent déjà autour de quelques corps de ferme. Mais, à cause du sel contenu dans le sol, on ne peut planter ces pommiers dans les polders avant une dizaine d'années, à partir de leur enclôture.

Bâtiments d'exploitation. — Il existe actuellement dans les polders vingt corps de ferme de diverses grandeurs. Ces fermes correspondent à des exploitations d'importance fort inégale, depuis 25 jusqu'à 300 hectares. Elles sont construites sur les types les plus perfectionnés, en maçonnerie de granit, et munies de tous les agencements de la culture moderne. A la tête des principaux établissements dont il s'agit sont des agriculteurs émérites, tels que MM. Touzard, membre du Conseil supérieur de l'agriculture; Lelasseux (sorti le premier), de l'École d'agriculture de Grignon; Auvray, honoré en 1898 d'une médaille d'or par la Société nationale d'agriculture, etc.

Alimentation d'eau douce. — L'alimentation d'eau douce des polders a été assurée par la dérivation, au moyen d'une conduite en tuyaux de fonte, dont la longueur atteint aujourd'hui 15 kilomètres, d'une source et d'un ruisseau du coteau de Roz-sur-Couesnon. Cette conduite et ses nombreux branchements distribuent l'eau dans les fermes, qui n'en manquent jamais, grâce à de grands réservoirs d'approvisionnement des eaux du printemps, dont la capacité, en y comprenant celui actuellement en construction, n'est pas inférieure à 11 000 mètres cubes. Cette œuvre importante a coûté à la Compagnie près de 200 000 francs.

Exploitation des polders. — Les polders de la baie du Mont-Saint-Michel sont en majeure partie composés de terres arables. Sur leur étendue totale, à ce jour, de 2 021 hectares, 200 hectares sont à l'état d'herbages; tout le surplus est en culture. Cependant on y pratique avec succès l'élevage des chevaux et des bêtes bovines, ainsi que la production de moutons dits de pré-salé. Nous allons décrire rapidement les principales productions des polders dans l'ordre qui y a été suivi par M. Touzard.

Céréales. — Le produit par excellence des polders a toujours été et est encore le blé, malgré les bas cours de cette céréale depuis la crise agricole. Dans les bonnes terres de la baie, il n'est pas rare de récolter 35, 40 et même 45 hectolitres de blé à l'hectare. Ces blés se vendent, en partie, comme semences. Les autres céréales, avoine, orge, seigle, se cultivent peu, leur produit étant moins rémunérateur.

Fourrages. — Les polders produisent en abondance le trèfle violet et surtout la luzerne, dont on fauche les deux premières coupes et dont on fait paître la dernière. Produit total moyen des trois coupes de luzerne : 9 à 10 000 kilogrammes par an pendant cinq ans environ. On cultive aussi avec succès les vesces et les pois, soit comme fourrages, soit pour semences.

Racines. — La betterave fourragère donne de 90 000 à 100 000 kilogrammes à l'hectare. La betterave à sucre a été essayée et a donné des rendements variant de 32 000 à 65 000 kilogrammes, Les carottes fourragères donnent 50 000 à 60 000 kilo-

grammes. On cultive peu les navets et autres racines fourragères. La pomme de terre donne un rendement toujours important, mais très inégal, suivant les circonstances atmosphériques.

Plantes commerciales. — La culture du colza, si productive autrefois, est délaissée par suite des bas cours de cette graine oléagineuse.

Elle a été remplacée par d'autres plantes porte-graines : le rutabaga, les navets, les choux, les radis, les pois, etc., dont les produits sont placés à l'avance à de grandes maisons de France, d'Angleterre, d'Amérique, etc.

Légumes. — Des maraîchers roscovites sont venus, vers 1875, s'établir dans les polders et y ont propagé les méthodes de culture de légumes usitées à Roscoff. Mais, faute de ressources suffisantes, cette colonie naissante a presque disparu. La grande culture des légumes dans la baie est faite par M. Touzard, qui possède 50 hectares d'aspergeries et plusieurs hectares d'artichauts et autres produits maraîchers. Un autre grand agriculteur de la baie, M. Boucher, exploite aussi l'asperge sur 30 hectares. La production moyenne, en asperges seulement, de ces deux grands agriculteurs n'est pas inférieure à 100 000 francs par an.

M. Touzard exprime le vœu que, pour donner à ces diverses cultures de légumes, fruits, etc., tout le développement dont elles sont susceptibles, des fabriques de conserves, des féculeries, une distillerie, une sucrerie, soient installées dans les polders.

Valeur locative et foncière des polders. — La crise agricole a exercé une influence sérieuse, mais, somme toute, assez limitée sur les prix de location de polders de la baie du Mont-Saint-Michel. Avant cette crise, le loyer moyen des terres dont il s'agit était de 166 francs par hectare. Aujourd'hui, si l'on exclut de la comparaison quelques parcelles placées dans des conditions spéciales, cette moyenne atteint encore le chiffre de 145 à 150 francs par hectare.

Conquêtes futures. — Il reste à conquérir, dans la baie du Mont-Saint-Michel, sur les 2 800 hectares concédés, une superficie de 800 hectares environ.

Baie des Veys

La superficie totale des lais de mer concédés dans cette baie est de 1 025 hectares dont 664 sur la rive gauche de la rivière de Vire et 361 sur la rive droite. Il a été conquis, à ce jour, une surface totale de 625 hectares. Il reste donc à conquérir 400 hectares environ.

Nous ne nous étendrons pas, sur les conquêtes de cette baie, autant que sur celles de la baie du Mont-Saint-Michel, les procédés de réalisation et de mise en valeur étant à peu près les mêmes dans les deux baies. Nous nous bornerons aux observations suivantes, en renvoyant, pour les détails, au Mémoire du 20 décembre 1899, de la Compagnie des polders de l'Ouest.

Nature des alluvions. — Les alluvions de la baie des Veys sont composées, dans leur partie supérieure, de dépôts vaseux, et leur conquête n'exige pas l'attente de la végétation spontanée (herbe ou pré-salé), comme dans la baie du Mont-Saint-Michel. On peut généralement procéder à l'enclôture d'une zone de terrain quand elle est parvenue à un niveau situé à 2 mètres au-dessus de celui des plus hautes mers.

En raison de leur nature, les terrains de la baie des Veys sont beaucoup plus aptes à l'herbage qu'à la culture. On ne les cultive que pendant les trois à quatre années qui suivent leur enclôture, pour diviser le sol trop compact, l'aérer et le dessaler. Il faut dix ans et souvent davantage pour qu'un polder converti en herbage

ait atteint la production de ceux précédemment créés. Pendant cette période, la valeur locative, nulle d'abord, arrive progressivement à 100, 125, 150 francs et atteint, quelques années plus tard, de 175 à 200 francs au maximum.

Il n'est pas nécessaire d'élever des corps de ferme dans la baie des Veys, dont les conquêtes, par suite de la cherté de la main-d'œuvre et des sujétions onéreuses causées par la présence constante de la mer, coûtent beaucoup plus cher que celles de la baie du Mont-Saint-Michel. Les herbages se louent sans bâtiments et les bestiaux y passent généralement l'hiver dehors.

La Compagnie louait autrefois 200, 225 et jusqu'à 250 francs par hectare les herbages de la baie des Veys. Aujourd'hui, on a de la peine à louer les mêmes fonds de 150 à 175 francs; c'est, comme pour le blé, la conséquence de la concurrence faite à l'industrie herbagère par les importations de l'étranger.

En terminant cette note, nous devons ajouter que :

Par suite de l'étendue des polders de l'Ouest, la Compagnie a émis les vœux suivants que nous transcrivons avec un avis favorable:

1° Création d'une commune avec mairie, école mixte et église, au centre des polders, dont les habitants, au nombre de 200 déjà environ, sont obligés de faire de 6 à 12 kilomètres pour remplir leurs devoirs civiques et religieux.

2° Établissement d'un tramway agricole traversant les polders de Sainte-Anne à Beauvoir, et relié avec les lignes de tramways, existants ou projetés, de Pontorson au Mont-Saint-Michel et de Cancale à Saint-Malo.

Polders de Bouin dans la Baie de Bourgneuf (Vendée).

La Société des polders de Bouin sous la direction, depuis 1855, de M. Le Cler, votre rapporteur a succédé à la Société d'endiguement dont Hervé Mangon fut l'ingénieur. Les polders de Bouin sont une œuvre d'initiative privée. Ils sont restés la propriété des fondateurs ou de leurs familles.

Il ne s'agit pas, comme dans la baie du Mont-Saint-Michel, de renclore des grèves déjà formées, mais de provoquer le colmatage de nouveaux polders avant d'en effectuer l'endiguement. C'est ainsi qu'on a créé cinq polders d'une surface de 700 hectares, par la construction de 18 500 mètres de digues. L'un des polders est situé dans l'île de Noirmoutier, à Barbâtre, les quatre autres dans les communes de Bouin et de Beauvoir.

Nous allons donner un résumé succinct de l'exécution des travaux.

La ligne d'endiguement se trouve à peu près à la limite de la baisse des hautes mers des mortes eaux. Les marées d'équinoxe donnent une hauteur d'eau de 2 m. 50 à 3 mètres au pied des digues. Dans ces conditions, on a reconnu que les digues exposées aux vents d'ouest doivent avoir leur sommet élevé de 2 m. 50 au-dessus du niveau des plus grandes marées. La hauteur des digues est donc, en moyenne, de 5 mètres. La largeur à la base est de 21 mètres, le sommet a une largeur de 1 mètre. Le talus du côté de la mer est couvert d'un perré de 0 m. 40 à 0 m. 50 d'épaisseur. Ce perré s'étend sur le sommet de la digue et sur une longueur de 2 à 3 mètres en retour sur le talus intérieur.

Le sommet des digues est planté d'arbustes (arroches de mer et sarts) qui constituent une haie de 1 m. 50 de hauteur.

La première opération consiste à approvisionner les pierres destinées à la construction du perré; elles doivent d'abord servir à faire les digues provisoires submersibles que l'on nomme chaînes, propres à provoquer de nouveaux atterrisse-

ments. Le transport des pierres a lieu au moyen d'yoles, qui partent le matin, au moment de la pleine mer, et reviennent à la marée haute avec un chargement de 3 à 5 mètres cubes qu'elles déposent sur le tracé du pied de la digue, préalablement indiqué par un balisage (ces pierres sont prises sur les rochers de Bouin, en mer).

A mesure que les approvisionnements arrivent, on en fait deux murs; le premier qui a 1 mètre de base et 1 mètre de hauteur, établi à 10 mètres en dedans du pied de la digue future, sert à provoquer le colmatage et à retenir les terres de remblai que l'on apporte plus tard; le second, qui occupe le tracé même de l'endiguement, renferme la quantité de pierres nécessaires au perré, c'est-à-dire 8 à 10 mètres cubes par mètre courant.

En établissant les chaînes submersibles dont il vient d'être question, un an ou deux avant la construction des digues définitives, on obtient un exhaussement qui peut donner une couche moyenne de 50 à 60 centimètres de vase limoneuse d'excellente qualité sur toute la surface du polder.

Les travaux de terrassement, pour la construction des digues définitives, commencent après les mauvais temps de l'hiver, après l'équinoxe du printemps; ils doivent être conduits avec une grande activité, afin qu'ils soient achevés pour l'équinoxe d'automne, époque à laquelle reviennent les grandes marées et des tempêtes qui seraient fort redoutables pour des ouvrages inachevés; c'est pourquoi, lorsque le polder présente trop d'étendue, on le divise par des digues transversales en deux ou plusieurs parties que l'on endigue successivement.

Avant d'entreprendre les terrassements, il faut construire les aqueducs en maçonnerie ou en charpente destinés à l'écoulement des eaux du polder futur, et poser des conduites en bois, nommés coëfs. Les aqueducs et les coëfs sont munis de vannes ou de clapets qui s'ouvrent spontanément, à marée basse, sous la pression des eaux intérieures et qui se referment quand la mer s'élève. Les coëfs ont en moyenne 0 m. 35 de hauteur sur 0 m. 45 de largeur et une longueur de 25 à 30 mètres. Après les avoir construits à terre, on les met à flot et on les transporte à l'endroit qu'ils doivent occuper, en les soutenant par des barriques vides; après quoi, on les échoue en les chargeant de pierres.

Une dernière opération préalable consiste à pratiquer dans les chaînes en pierres qui ont été établies d'abord, des ouvertures par lesquelles la mer pourra entrer et sortir librement à chaque marée jusqu'au jour où les digues seront, sur toute la ligne, achevées à une hauteur suffisante pour empêcher l'irruption des eaux. En permettant à la mer de s'introduire dans le polder à chaque marée et de se mettre de niveau de chaque côté du remblai en construction, ces ouvertures que l'on nomme vides, contribuent à protéger les terrassements, qui seraient partiellement entraînés à chaque marée, si l'on empêchait les eaux de passer librement à l'intérieur. L'emplacement, les dimensions et le nombre des vides sont donnés par l'expérience et par le calcul. Pour une longueur de digue de 2500 mètres, deux vides de 80 mètres de longueur chacun ont été trouvés suffisants. Ils doivent être pavés avec des pierres provenant de la chaîne, afin que les eaux qui entrent et sortent avec une grande vitesse, deux fois en vingt-quatre heures, ne produisent pas d'affouillements.

Le remblai se place entre les deux chaînes submersibles. Lorsqu'il est arrivé à la hauteur de la plus grande, on change les ouvriers de place, pour aller plus loin faire la même opération, à la suite de la partie commencée. Les choses doivent rester dans cet état pendant une dizaine de jours, pour que la terre se dessèche et prenne de la consistance. On procède alors au talutage, qui est suivi immédiatement de la construction du perré, pour lequel on se sert de pierres de la grande chaîne. Lorsque

ces opérations sont terminées, on continue à élever progressivement la digue que l'on garnit de son perré à mesure qu'elle avance, et l'on cherche ainsi à atteindre une hauteur d'au moins 50 centimètres au-dessus du niveau des plus hautes marées. Après que l'on y est parvenu sur toute l'étendue de l'endiguement, on peut procéder à la fermeture des vides. Tous ces travaux doivent être poussés avec autant de vigueur que le permet la nature plus ou moins vaseuse du remblai, car il faut faire en sorte de les achever pour le mois de juin. C'est vers la fin de ce mois que se présentent les plus petites marées de l'année, et il faut en profiter pour combler les vides dont nous venons de parler. Cette opération se pratique le jour de la plus basse mer des mortes eaux parce qu'il n'entre à ce moment-là qu'une très faible quantité d'eau dans le polder. On peut fermer les vides les uns après les autres, mais il est préférable de les boucher tous simultanément. Dans les deux ou trois jours qui précèdent le moment de la fermeture, on enlève le pavage et les musoirs qui avaient été établis pour garantir le fond et les côtés des vides, et, avec les pierres qui en proviennent, on rétablit la continuité des chaînes; en même temps, on installe des ponts de roulage, qui permettent de faire travailler à chaque vide une centaine de terrassiers. Dès le premier jour, on doit exécuter assez de remblai pour que la mer ne rentre plus dans le polder. On continue à l'élever les jours suivants de manière à rester toujours au-dessus du niveau des marées, qui s'élève à chaque nouveau flux.

L'opération de la fermeture des vides est le point capital de l'entreprise.

Lorsqu'elle est achevée, les choses changent complètement d'aspect, car le terrain conquis sur la mer s'assèche rapidement, et l'on peut bientôt circuler librement derrière les digues. On poursuit alors la construction de celles-ci au moyen de terres que l'on trouve dans le creusement d'un large fossé, destiné à recevoir les eaux intérieures du polder.

Mise en culture. — Les polders de Bouin sont cultivés, à moitié fruits, par les habitants qui deviennent les « colons » des terres conquises sur la mer. Le colmatage exceptionnel des nouveaux polders leur donne une plus-value sur les autres terres; aussi les colons, en outre de la moitié des fruits, payent une redevance de 10 francs par hectare. Ils livrent la moitié de la récolte en gerbes. La Société en effectue le battage. Des greniers sont construits au bord des étiers ou canaux qui servent de ports d'embarquement pour les grains.

Les polders de Bouin sont cultivés sans engrais au moins pendant un grand nombre d'années, avec la rotation continuelle de blé et de fèves.

On emploie toutefois pour engrais dans les parties sablonneuses les varechs ou goëmons que la mer apporte au pied des digues.

En dehors du blé et des fèves qui donnent 30 à 40 hectolitres à l'hectare, on a introduit diverses cultures : colza, orge, avoine, luzerne et tout particulièrement les plantes fourragères ou potagères, choux, navets, poireaux, rutabagas, pour la production de graines.

Une autre introduction importante est celle de la vigne depuis une dizaine d'années, sur 35 hectares dans le polder des Champs. La Folle-Blanche a réussi et on obtient 60 à 80 hectolitres de vin à l'hectare.

Les terres des polders de Bouin présentent en équilibre parfait tous les élements producteurs des terres les plus fertiles. Les analyses qui ont été opérées à l'origine par M. Hervé Mangon et récemment par M. Grandeau ont permis de constater 1,65 à 1,70 pour 1000 d'acide phosphorique, de 1,50 à 2,14 d'azote, de 4,58 à 4,70 de potasse et de 44 à 65 pour 1000 de chaux. Les analyses faites après l'endiguement et celles opérées après trente années de culture ne présentent que des différences

faibles, montrant que la fertilité n'a pas diminué, ainsi que le démontrent d'ailleurs les rendements obtenus.

Nous ajouterons que les polders de Bouin ont été l'objet d'analyses et de notes à l'Académie des Sciences par Eugène Peligot (20 décembre 1869 et 6 novembre 1871) :

« On voit avec surprise, dit-il, combien est petite la quantité de chlorure de sodium que ces terres renferment; elle varie en effet entre 60 et 600 milligrammes par kilogramme de terre, soit 6 à 60 cent-millièmes.

« En comparant ces analyses à celles exécutées sur les mêmes terres en 1865 par M. Hervé Mangon, on constate que le dessalage des polders s'est fait avec une assez grande rapidité. Ces terrains, en effet, une fois mis en culture, ne renferment pas plus de sel que ceux qui sont situés à une grande distance de la mer. Comme terme de comparaison, j'ai soumis à l'analyse un échantillon de terre des environs de Paris d'une fertilité ordinaire qu'on entretient avec du fumier d'étable, et j'ai trouvé 240 milligrammes de chlorure de sodium, c'est-à-dire une quantité plus considérable que dans plusieurs échantillons des polders de la Vendée.

« La quantité de potasse trouvée est considérable : elle varie de 1 à 3 pour 100 de terre : elle explique la fertilité de cette terre. »

Quand les travaux d'endiguement de la baie de Bourgneuf sont exécutés dans des conditions suffisantes de colmatage et pour des hauteurs de digues ne dépassant pas 5 mètres, on peut arriver à des résultats satisfaisants de prix de revient, mais toutefois à un prix assez élevé d'environ 3000 francs par hectare. Les revenus en deviennent plus difficilement rémunérateurs avec la baisse excessive des blés. Il faut donc, ainsi qu'on l'a fait dans ces dernières années, introduire de nouvelles cultures et diminuer les ensemencements du blé et des fèves.

La Société des polders de Bouin a obtenu un Grand Prix à l'Exposition universelle de 1889.

Ces grandes entreprises agricoles amènent de précieux résultats de travail et de bien-être dans les contrées où elles sont exécutées; mais pour qu'elles puissent prendre un développement désirable, il faut, ainsi que nous l'avons déjà dit, que l'État en facilite et en encourage les études préparatoires et l'exécution.

Les lais de mer de la baie de Bourgneuf ont été adjugés à 250 francs par hectare à payer à l'État, après deux premières tentatives d'adjudication à 1000 francs et 500 francs par hectare.

Les questions de concessions de marais ont été examinées à diverses reprises par le Conseil d'État qui disait, le 3 décembre 1857, dans une délibération prise toutes sections réunies :

« La loi du 16 septembre 1807 laisse au gouvernement la faculté de concéder les lais et relais de mer, aux conditions qu'il aura réglées.

« Les travaux d'endiguement exigent des concessionnaires des travaux d'art considérables et des garanties spéciales dont le gouvernement seul peut être juge; on ne peut abandonner au hasard d'une adjudication publique des travaux dont la mauvaise exécution pourrait avoir les plus grands inconvénients pour le pays au lieu de lui procurer les avantages qu'on a le droit d'en attendre. »

XVI

CULTURES ET INDUSTRIES PASTORALES
PATURAGES COMMUNAUX ET LEUR RÉGLEMENTATION
RÉGIME DES TERRAINS EN MONTAGNE

Par M. E. CARDOT
Inspecteur des eaux et forêts.

I. — Les faits actuels.

Faits généraux. — Les montagnes se dégradent, s'appauvrissent, se dépeuplent. Si on analyse ces faits qui sont d'observation presque générale dans nos régions européennes, on arrive aux constatations suivantes :

Usure du sol végétal. — 1° La couche de terre végétale, qui forme les gazons des versants et plateaux montagneux, s'amincit ou s'épuise peu à peu par *l'effet de l'exploitation pastorale.* Une foule d'observations et de comparaisons, avec des sols analogues ou voisins exploités différemment, sols de prairies et de forêts, par exemple, établissent ce fait de façon indiscutable pour la plupart des pâturages de montagnes.

Il semble pourtant que l'appauvrissement produit par les consommations fourragères du bétail, puisse être compensé par les fumures qu'il abandonne sur le sol des pâtures. Ces restitutions suffisent, *à peu près,* dans les pâturages de plaine. Mais ici, par le fait d'usages locaux très anciens, de pratiques très imprévoyantes, elles ne sont, le plus souvent, que partielles, ou fort incomplètes, ou très inégalement réparties sur les surfaces pâturées. — D'autre part, une cause particulière très puissante, vient agir pour neutraliser l'effet de ces restitutions déjà si insuffisantes, c'est le ruissellement des eaux sur des versants souvent dégradés par le pied du bétail, ou sur des plateaux dont le sol s'est peu à peu tassé, durci. Ce ruissellement entraîne au bas des pentes, ou dans les bas-fonds, une partie des fumures et de la terre végétale.

Une autre compensation fertilisatrice pour le sol des pâturages résulte de la décomposition à sa surface ou jusqu'à une certaine profondeur des débris herbacés sous l'influence des micro-organismes, qui les transforment et les ramènent à l'état de matières assimilables. Mais ce tassement du sol dû au piétinement du bétail a pour effet de le rendre de plus en plus imperméable à l'air, et le défaut d'aération[1] nuit beaucoup à cette action fertilisante qui va en se réduisant, en se limitant de plus en plus à la couche superficielle.

L'arbre forestier, établi dans le pâturage, était l'un des facteurs les plus importants de la reconstitution végétale. C'est lui d'ailleurs, qui, le plus souvent, avait créé le sol de la pâture. C'est encore lui qui se chargeait d'entretenir sa fertilité, aspirant à l'aide de ses rameaux feuillés, le carbone de l'atmosphère, puisant dans les couches

1 Dr Wollny : La décomposition des matières organiques : *Annales de la Science agronomique* (1898-1899). — Dehérain : *Les engrais, les ferments de la terre.* Paris 1895.

profondes du sol, par ses organes radicellaires, la matière minérale, élaborant la matière organique, la semant autour de lui avec ses défoliaisons annuelles, favorisant enfin par son couvert sa décomposition, puis sa transformation en matériaux assimilables, qui vont constituer pour les végétaux de la pâture de nouvelles provisions alimentaires. Mais le montagnard n'a pas su comprendre ce rôle du végétal forestier : l'arbre semblait nuire à l'herbe par son ombrage; mais *il nourrissait le sol*; le montagnard a détruit l'arbre! [1]

Ainsi s'explique l'usure de la couche végétale. Elle est évidemment d'autant plus rapide que le pâturage est plus intensif, qu'il s'exerce sur des pentes plus rapides, qu'enfin les conditions de sol, de climat, d'humidité, de boisement ou de gazonnement sont moins favorables à la reconstitution des matières fertilisantes.

On conçoit dès lors qu'au bout d'un temps plus ou moins long, par l'effet de toutes ces causes d'épuisement, le gazon arrive à se clairièrer; les touffes herbacées s'isolent l'une de l'autre, la dénudation commence. Sur les plateaux, elle a pour résultats l'infiltration plus rapide des eaux de pluie ou de neige dans les sous-sols perméables, ou leur accumulation par ruissellement dans les bas-fonds qui deviennent marécageux. — Sur les pentes, la dénudation a des conséquences plus regrettables encore : si le sol est constitué par des matières inconsistantes ou facilement délayables par les eaux : éboulis pierreux, sables, marnes, argiles, il s'y forme bientôt des érosions, puis de larges et profonds ravins par où va s'écouler, suivant l'expression imagée d'Élisée Reclus, la chair de la montagne. Dans le cas le plus favorable, celui où le sous-sol résiste à l'érosion, la montagne dépouillée de verdure n'apparaîtra bientôt plus que sous l'aspect d'une grande ruine s'effritant sous les injures du temps, semant tout autour d'elle les débris infertiles de ses éboulis.

De toute façon, l'écoulement rapide des eaux atmosphériques, soit par infiltration dans les canaux souterrains qu'alimentent les sources, soit par ces grands sillons creusés dans la montagne, soit par ruissellement sur ses pentes rocheuses, aura pour résultat certain, inévitable, de donner aux ruisseaux, rivières et fleuves, ce tempérament irrégulier, cette allure torrentielle, si défavorable aux irrigations, à un facile emploi de leur force hydraulique, à la navigation, si préjudiciable même à la conservation de leurs richesses piscicoles.

Transformations de la flore pastorale. — 2° La pelouse de montagne, privée de tous soins, abandonnée au bétail, va sans cesse en se transformant, en ce qui concerne les espèces de plantes dont elle est composée. — Une première transformation résulte déjà de cet amincissement progressif de la couche végétale, que je viens de signaler, ainsi que du tassement du sol par les bestiaux : les plantes à enracinement puissant, qui vont drainer profondément dans le sol les éléments minéraux pour les combiner avec les matières azotées, résultant des décompositions végétales, disparaissent bientôt, pour la plupart. — Elles sont remplacées par des espèces à enracinement superficiel, à feuillage beaucoup moins développé, tenant enfin beaucoup moins de place dans le sol et dans l'air, et donnant par suite une production herbacée beaucoup moins abondante. Cette première transformation ayant pour effet de réduire les restitutions végétales, d'appauvrir le sol, ces espèces sont remplacées à leur tour par une flore nouvelle qui a le privilège d'être peu exigeante, mais qui joint malheureusement à cette qualité le défaut d'offrir au bétail la plus maigre des nourritures [2]. C'est la misère pour la pâture! Ainsi par des dégradations successives,

1. Carles Broilliard : *Le traitement des bois en France, Paris* (Voir action de la forêt sur le sol).
2. Pour vérifier ces transformations de la flore, consulter : *Les plantes fourragères alpestres* par les Drs Stebler et Scröter à Zurich.

résultant d'un traitement imprudent, les hautes futaies forestières deviennent de maigres taillis et ceux-ci des broussailles improductives.

Une autre cause de transformation pour le tapis végétal résulte de la préférence donnée par le bétail aux espèces végétales qui, par leur saveur, la facilité de leur mastication, ou leurs propriétés nutritives, conviennent le mieux à son alimentation.

Par le fait même de cette préférence, ces espèces se trouvent dans la lutte pour la vie en une sorte d'infériorité vis-à-vis des espèces coriaces, épineuses, subligneuses, ligneuses, dédaignées du bétail. Il résulte de cette *sélection au rebours* longtemps prolongée que la pelouse finit par être presque entièrement composée d'espèces végétales impropres à l'alimentation du bétail. C'est encore la misère! Ici du moins, le sol ne s'use pas; cette végétation le protège contre la dénudation et contre le ravinement. Elle le nourrit même, en lui fournissant des matériaux de reconstitution, *mais elle ne nourrit plus le bétail*, et comme il faut que celui-ci vive, *il se concentre sur les places gazonnées, qui sont surchargées d'autant, et dont la dégradation va s'accentuer*. C'est ainsi que l'invasion des bruyères, ajoncs, airelles, genêts, genèvriers, rhododendrons, buis, lavandes, coudriers, aunes, etc., etc., peut être non seulement une cause d'improductivité pour le pâturage, mais encore, indirectement, une cause de détérioration et de ruine.

Ainsi : 1° *Usure du sol végétal par le ruissellement des eaux, la surchage des bestiaux, le défaut de fumure et l'incomplète reconstitution des éléments de la végétation due au tassement superficiel et au déboisement;* 2° *invasion du tapis végétal par des espèces de moins en moins productives et de moins en moins aptes à l'alimentation du bétail, telles sont les deux grandes causes de dégradation et d'appauvrissement pour les pâturages de montagne.*

Influence du régime de la propriété. — Ces causes étant connues, et pour la plupart assez faciles à analyser, on peut se demander pourquoi l'on n'a que très exceptionnellement jusqu'ici cherché à neutraliser leur action. Ici intervient une cause d'un autre genre, la cause première, fondamentale en quelque sorte du misérable état de ces pâturages. Ils sont, pour la plupart, du moins, la propriété des communes, ou de réunions de communes, ou de sections de communes, et les administrateurs de ces collectivités ne disposent en général ni d'une autorité assez puissante, assez durable, assez indépendante pour édicter et faire respecter de bons règlements[1], ni de moyens d'action suffisants pour faire exécuter dans la montagne les travaux de conservation et d'amélioration qui seraient nécessaires. Et ce qui prouve bien que l'état de dégradation des pâturages est intimement lié au régime de la propriété et aux conditions de sa gestion, c'est que partout, et très fréquemment, on peut observer le fait suivant : dans la même région montagneuse, et dans des conditions exactement semblables, on trouve à côté de pâturages communaux ruinés, des pâturages particuliers en parfait état de végétation et de production.

Les régions montagneuses de la France. — Ces causes de la dégradation pastorale ont agi avec plus ou moins d'intensité dans les différentes régions montagneuses de la France suivant les conditions diverses résultant pour elles du relief, de la composition minéralogique du sol, du climat, enfin des circonstances économiques.

Dans nos Alpes de Provence et du Dauphiné, dans les Cévennes, dans quelques parties des Alpes de Savoie et des Pyrénées, la déclivité des pentes, l'inconsistance des roches, la sécheresse du climat estival, les déboisements et défrichements inconsidérés, l'importance excessive donnée à l'élevage de l'espèce ovine, l'abandon des réglementations locales d'autrefois qui défendaient l'introduction dans les pâturages

1. M. Campardon : *Rapport à la Commission des améliorations agricoles et forestières.*

communaux des bestiaux étrangers, et le développement de la transhumance, ont créé des circonstances particulièrement favorables à la dénudation et à l'érosion. Certaines parties de ces régions sont devenues, par leur aridité, la disparition complète de toute végétation et même de toute terre végétale, de véritables déserts. Elles étonnent le voyageur par les innombrables ravinements et combes en ruines qui déchirent les versants, les amoncellements de pierres et graviers formés par les torrents aux dépens des plus fertiles terres des vallées, enfin par ces immenses grèves stériles qui constituent le lit des rivières et où le courant d'eau n'occupe en été qu'une si pauvre place[1].

Dans nos autres régions montagneuses, un climat plus régulièrement humide, un sol formé de roches granitiques ou calcaires plus résistantes, des défrichements et des déboisements moins étendus, une place moins importante laissée à la propriété communale et à l'éducation de l'espèce ovine ont contribué à rendre la situation moins compromise. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on y constate des ravinements et des érosions. Mais les espaces stérilisés par l'usure progressive de la couche végétale ou par l'invasion des plantes nuisibles ou inutiles au bétail y sont considérables. Dans les terrains granitiques ou volcaniques du Plateau central, les landes de bruyères couvrent environ 1 200 000 hectares et ces immenses pâquis, parcourus par des bêtes à laine, en petit nombre, eu égard à leur surface, et qui appartiennent pour la plupart à des sections de communes, font contraste avec les magnifiques pâturages particuliers où s'alimentent abondamment, *grâce aux fumures intensives des parcs mobiles et aux irrigations*, les races bovines de Salers, de l'Aubrac et du Limousin. — Que dire de ces avant-monts et régions de coteaux qui bordent nos grands massifs montagneux et qui, formés de terrains très divers, calcaires, crétacés, tertiaires, sont parfois érodés par le ruissellement des eaux pluviales ou par le courant des rivières, et qui, presque toujours, sont couverts d'une végétation de genêts, bruyères, buis, lavandes, chênes rabougris, coudriers ou autres broussailles improductives. — Que dire des Causses de la Lozère, de l'Aveyron et du Lot où l'herbe se distingue à peine entre les pierres, et où la population humaine dans certaines communes n'atteint pas 10 habitants par kilomètre carré[2]; de ces maigres plateaux et collines du Berry, du Morvan, de la Côte-d'Or, de la Lorraine, etc. Tous ces terrains, partout, du moins, où s'exerce le pâturage commun, se sont à peu près complètement dépouillés de leur terre végétale que les eaux ont entrainée, en s'infiltrant dans les roches calcaires ou en ruisselant sur les versants. — Le Jura lui-même n'a pas échappé aux dévastations pastorales que son climat humide, l'abri bienfaisant de ses bois, une industrie laitière perfectionnée, semblaient devoir lui épargner. En dépit des ressources parfois très considérables que procurent aux communes leurs magnifiques sapinières, on n'y a rien fait jusqu'ici pour entretenir en bon état les *communaux*. Ils s'appauvrissent aussi de plus en plus. Peu à peu, les mauvaises espèces végétales, les broussailles, les dénudations même s'étendent aux dépens des pelouses et des bois. — Dans les Vosges enfin, où le développement de la culture forestière et de l'irrigation n'a laissé heureusement que fort peu de place à la pâture libre, celle-ci est le plus souvent envahie par des plantes médiocres telles que le nard-raide, ou franchement nuisibles : les bruyères, les airelles[3].

---

1. Le courant d'eau de ces rivières s'affaiblit d'ailleurs d'année en année, ainsi qu'on l'a constaté notamment pour la Durance dont le débit à l'étiage devient de plus en plus insuffisant à alimenter les canaux d'arrosage.
2. F. Berthault : *Pâturages, feuillards et ramilles*. Paris 1899.
3. Amédée Boitel : *Herbages et prairies naturelles*. Paris 1887.

Conséquences hydrologiques et économiques. — Depuis longtemps on a observé la corrélation qui existe entre les caractères hydrologiques d'un bassin pluvial et l'état superficiel du sol des montagnes. Or, tout le monde se plaint un peu en France de l'altération du régime des cours d'eau. Un grand nombre de ruisseaux et rivières, dans les Alpes, les Pyrénées, les Cévennes, dans certaines parties des autres régions montagneuses, sont devenus de véritables torrents, se desséchant une partie de l'année et donnant au moment des crues des volumes considérables d'eau chargée de matières. Nos grands fleuves, le Rhône, la Garonne, la Loire participent de cette irrégularité. Ils s'ensablent, deviennent de jour en jour plus impropres à la navigation, et les dégâts causés par les inondations se multiplient et s'aggravent, entraînant pour leur réparation des dépenses considérables[1].

Les conséquences économiques de l'appauvrissement des régions montagneuses ne sont pas moins sensibles et dignes de remarque. Elles se dépeuplent, essaiment chaque année dans les pays étrangers et surtout dans nos villes le trop-plein d'une population qu'elles ne peuvent plus nourrir. Les populations des vallées et des régions de coteaux environnants voient leurs échanges commerciaux se réduire avec les habitants de la zone élevée. Leurs cultures et vignobles perdent des débouchés, en même temps qu'elles souffrent dans leur production d'une stérilisation qui les gagne. Ainsi la population se déplace des extrémités vers les plaines et surtout vers les centres urbains, où les grands travaux industriels, le commerce, le développement de la richesse et du luxe, les dépenses consacrées aux plaisirs et aux fêtes — les grandes expositions, même! — attirent la main-d'œuvre. De plus en plus, la montagne devient le pôle révulsif, la cité, le pôle attractif qui, là, vont créer la solitude, et ici, l'entassement humain.

Les montagnes européennes. — J'ai cherché à vous donner une idée des montagnes de France. Vous, Messieurs, vous connaissez les vôtres. Si l'on en juge par les descriptions qu'en ont faites les géographes et les voyageurs, elles sont, pour un grand nombre du moins, plus dégradées encore.

« La verdure, l'eau claire des ruisseaux, voilà ce qui manque le plus aux rivages de la Grèce[2]... » Presque toutes ses rivières sont des torrents. L'Achelous, le Sperchius emportent à la mer le produit des érosions du sol, et dans les golfes où ils jettent leurs eaux troubles, ont formé d'immenses marécages insalubres. Que dire des montagnes de l'Illyrie, du Monténégro[3], du Karst[4], plus arides, plus pierreuses que nos Causses, de celles des provinces danubiennes, — des Alpes du Tyrol et de la Lombardie plus ravagées encore par les torrents que nos Alpes françaises? — La Suisse elle-même, si attachée à ses montagnes, si soucieuse de leur conservation, vous a dit au dernier Congrès l'effort considérable qu'elle a été obligée de faire pour protéger par des endiguements sa plaine du Rhône, et la conclusion des longues études de ses ingénieurs est que ces travaux, qui ont entraîné une dépense de 10 millions de francs, seront inutiles si les torrents de la montagne ne sont pas corrigés dans leurs bassins[5]. Parlerai-je des montagnes de l'Espagne? D'elles surtout, on a pu dire qu'elles ne sont plus que le squelette des montagnes d'autrefois. Que de travaux seraient nécessaires

1. Les inondations de la Loire en 1856 ont emporté des routes et des ouvrages de défense pour une valeur de 172 millions de francs. Dans la même année, les dégâts furent à peine moindres pour la vallée du Rhône. E. Reclus : *Les phénomènes terrestres*.

2. Élysée Reclus : *Nouvelle géographie universelle. La Grèce*.

3. La propriété et la famille au Monténégro. Toudeau : *Nouvelle Revue*, Tome 53. 1888.

4. *Les torrents des Alpes et le pâturage*. Marchand, 1872.

5. De Rivaz : *Correction du Rhône et des Torrents*. Vol. publié par le Congrès international d'agriculture de Lausanne, 1898.

pour y ramener la fécondité, la population! Ils ne sont pas au-dessous de la vaillance de ce grand peuple qui, trop longtemps peut-être, a eu les regards fixés vers les pays de l'or, des grandes terres vierges. Là semblait être la richesse, la puissance. De plus en plus les ports devenaient les centres d'attraction et de rayonnement de l'activité espagnole. Et pendant ce temp-là, la culture du sol était négligée, les montagnes s'anémiaient jusqu'à la ruine. — Il n'est pas jusqu'à l'Écosse, dans les brumes du nord qui n'ait eu ses dévastations pastorales... et ses inondations[1].

II. — **Programme désirable.**

Tels sont les faits actuels. Or doit-on laisser les montagnes à l'abandon, en quelque sorte, livrées sans défense aux déprédations des troupeaux, en même temps qu'aux dégradations résultant de ces forces naturelles qui incessamment travaillent à les détruire, à les abaisser, à les déniveler? On a nié que cette défense fût possible. Sans doute, il serait chimérique de prétendre supprimer complètement l'action de ces forces qui échappent à la volonté humaine; mais ne peut-on régulariser ce grand mouvement de dénivellation, en s'aidant d'autres forces naturelles, la force de végétation notamment dont le grand ingénieur Surell a su, avec tant d'autres, mettre en lumière l'action compensatrice? Un mouvement lent, continu, régulier n'est-il pas préférable au cataclysme? le ruisseau au torrent? la crue pacifique à l'inondation?

On est allé jusqu'à dire : les limons entraînés par les fleuves fertilisent les plaines; les montagnes sont des carrières d'engrais; il faut favoriser l'érosion! On oublie le rôle des montagnes dans le grand phénomène de la circulation des eaux à la surface du globe. On oublie qu'elles sont les condensateurs de l'eau atmosphérique, les réservoirs où s'alimentent les rivières et les fleuves, et il est établi qu'elles remplissent d'autant mieux cette double fonction qu'elles sont mieux gazonnées et boisées.

Depuis longtemps d'ailleurs, l'opinion des savants est fixée à cet égard. C'est, je crois, la Suisse qui la première parmi les nations européennes a entrepris des travaux de défense contre la dégradation de ses montagnes. C'est aussi ce pays dont les institutions libérales savent se concilier si bien avec l'intérêt collectif qui a introduit dans sa législation (surtout dans ses législations cantonales) les dispositions les plus sévères et les plus efficaces pour limiter les dégâts pastoraux[2].

En France, dès le commencement du siècle, l'attention du gouvernement avait été éveillée sur la situation lamentable de nos trois départements : les Hautes et Basses-Alpes, la Drôme, si ravagés par les torrents. Les grandes inondations de 1856 le déterminèrent à agir. En application des lois de 1860, de 1864, de 1882, des crédits annuels qui s'élevèrent d'abord à 1 million de francs, puis à 3 millions, furent affectés presque exclusivement à des travaux de reboisement et de correction de torrents dans les Alpes, les Pyrénées, les Cévennes, et le Plateau central. On peut dire que nulle part, dans aucun pays, effort semblable n'a été fait pour la défense des montagnes contre l'érosion torrentielle. L'Administration des eaux et forêts chargée de ces travaux a été puissamment aidée dans cette tâche difficile par toute une série de publications techniques, dues à des ingénieurs du corps des ponts et chaussées et à ses propres agents[3], formant une œuvre scientifique très complète et qui a fait école au dehors.

1. Lyell : *Principes de géologie.*
2. Législation du canton de Glaris. — Police des Alpages du canton de Vaud 1876. — Décret du 23 novembre 1878 sur l'amélioration des Alpages du Valais. — Neuchâtel, loi de novembre 1897.
3. A. Surell, Cézanne, Scipion Gras, Ph. Breton, Marchand, P. Demontzey, E. Thiéry, etc., etc.

Mais si l'on examine sur une carte les surfaces restaurées, on voit qu'elles ne forment que de bien petites taches en regard de l'immensité des régions montagneuses, et si on parcourt ces régions elles-mêmes, on a bien l'impression que les mesures prises jusqu'à ce jour sont insuffisantes et ne peuvent, ni pour l'amélioration économique et la mise en valeur des montagnes, ni pour la correction du régime de nos grandes rivières torrentielles, donner des résultats vraiment décisifs. Dans ces travaux on s'est attaché surtout — ainsi que la dernière loi en faisait d'ailleurs l'obligation — à parer aux dangers les plus menaçants. On a surtout pansé *les plaies béantes*, négligeant la *cause première du mal*[1]. Pourtant, cette cause avait été signalée par tous les auteurs sans aucune exception qui s'étaient occupés de la question : Ladoucette, Surell, Cézanne, Marchand, Mathieu[2], Calvet, Démontzey, Briot, Thiéry, etc. : C'est le déplorable régime pastoral de nos montagnes.

Notre législation elle-même s'était inspirée de cette constatation. La loi de 1864 sur le reboisement des montagnes était venue compléter celle de 1860 sur le reboisement. Le législateur avait compris que le reboisement, en raison des sacrifices prolongés qu'il imposait à l'État et aux populations, ne pouvait s'appliquer qu'à des surfaces relativement restreintes, et qu'il fallait exécuter aussi des travaux de regazonnement dans la zone restant soumise à l'exercice du pâturage. La loi du 4 avril 1882 renferme des dispositions qui permettent de subventionner les communes, les associations pastorales, les fruitières, les établissements publics, les particuliers en raison des travaux entrepris par eux pour l'amélioration, la consolidation du sol et la mise en valeur des pâturages. Elle comprend un chapitre sur *les mises en défens*, qui peuvent être imposées temporairement dans certaines parties des pâturages, sous condition d'une indemnité à payer aux communes et aux usagers. Un autre chapitre renferme des dispositions rendant obligatoire pour certaines communes (à désigner par un règlement d'administration publique) la présentation d'un règlement de pâturages.

Cette législation, au point de vue de l'amélioration du régime pastoral, n'a donné pour ainsi dire aucun résultat[3] : 1° parce que ses dispositions ne s'inspirent que très imparfaitement des principes généraux qui doivent régler la matière ; 2° parce qu'elles n'ont reçu jusqu'ici qu'une application partielle et très insuffisante[4].

Quels sont donc les principes d'une bonne législation pastorale?

1° Elle doit avoir un caractère de généralité[5] qui la rende indiscutée et indiscutable. Elle doit s'appliquer indistinctement à tous les pâturages exploités par des communes, groupes ou sections de communes, et qui, par l'effet même de cette exploitation collective, sont livrés fatalement, ainsi que l'expérience le prouve, aux abus de jouissance et privés de tous soins d'entretien. Générale dans son principe, dans ses règles essentielles, elle doit pouvoir s'adapter facilement aux circonstances locales très diverses. C'est dire qu'elle doit être conçue dans un *large esprit de décentralisation*.

1. J. Maitre. *La restauration des pâturages de montagne*. Besançon (1897).

2. « Si réparer et relever des ruines est bien, en prévenir de nouvelles est mieux encore. Il est donc nécessaire que l'usage des pâturages communaux des Alpes soit réglementé, *aménagé*. La restauration vraie, durable des Alpes est à ce prix. » A. Mathieu, le reboisement et le regazonnement des Alpes.

3. Il convient toutefois de signaler : *une réduction assez importante dans les troupeaux transhumants* résultat de la mise en défens des Périmètres ; *un certain développement de l'industrie laitière dans les Pyrénées et les Alpes* grâce aux fruitières modèles créées sur l'initiative de MM. Calvet et Briot.

4. M. Briot, dans ses *Études sur l'Économie alpestre*, estime qu'une application aussi étendue que possible de ces dispositions permettrait déjà d'obtenir de sérieux résultats.

5. Rapport présenté par M. George à la Commission des améliorations agricoles et forestières.

2° Elle doit avoir un caractère non seulement *curatif*, mais encore *préventif*. Elle ne doit pas se borner à corriger les effets d'une mauvaise gestion, mais encore les prévenir.

Quant aux dispositions essentielles, elles doivent comprendre : 1° celles relatives aux règlements de jouissance qui doivent être *obligatoirement* établis par les communes de telle sorte que *les usagers actuels ne disposent que de l'usufruit et qu'ainsi la perpétuité du fonds soit garantie*; de telle sorte aussi *que la jouissance soit équitablement répartie entre les ayants droit*[1]. 2° Celles relatives à l'exécution des travaux d'amélioration et d'entretien indispensables auxquels devra être obligatoirement affectée une partie du produit des taxes pastorales. Elles régleront également les conditions de la participation de l'État et des départements à ces travaux, soit sous la forme de subventions, soit sous la forme de prêts amortissables. 3° Celles relatives à l'exécution et à l'entretien par l'État dans ces terrains, — et sans qu'il soit obligé à des expropriations coûteuses pour lui-même, gênantes pour les communes, — de tous travaux de consolidation reconnus indispensables au maintien des terres sur les versants et à la correction des ravinements. 4° Celles relatives aux pâturages particuliers applicables exceptionnellement, lorsque leur état de dégradation compromettrait les terres inférieures ou voisines.

Pourquoi, d'autre part, n'a-t-on pas fait produire jusqu'ici aux dispositions pastorales des lois de 1864 et de 1882 tous leurs effets? A-t-on redouté la résistance des populations à des mesures tendant à restreindre leur jouissance? Cette crainte est peu fondée. Il est facile d'établir sur des documents irréfutables que les abus de jouissance n'existent dans la plupart des communes que pour quelques propriétaires spéculant sur le bien de tous. La suppression de ces abus sera acceptée avec reconnaissance par la grande majorité des habitants. Si d'autre part, il y a quelques restrictions nécessaires, notamment dans l'étendue des parcours, ces restrictions peuvent être très rapidement compensées par des travaux ayant pour but d'accroître la production herbacée des pâturages. Or ce n'est que tout récemment, par l'organisation d'un service des améliorations pastorales, que l'on s'est préoccupé de l'exécution de ces travaux.

Quels sont ces travaux, et comment en assurer l'exécution ?

1° Il y a d'abord ceux qui ont pour objet la conservation même du sol de la pâture, sa défense contre l'invasion des pierres ou pierrailles provenant des escarpements ou éboulis supérieurs, contre les ravinements ou érosions qui se produisent à sa surface : enrochements ou murs de défense au pied des talus rapides, barrages rustiques, clayonnages, boisement ou gazonnement des berges vives ou des érosions, etc., etc.

2° Il y a ensuite les travaux de nature à compenser l'usure de la couche végétale, et à accroître la production des bonnes espèces végétales. On peut les appeler les travaux de *culture pastorale*. Dans les Alpes, les Pyrénées, en Auvergne, etc., une partie des engrais produits par le bétail s'entassent sur l'emplacement des parcs sans que l'on prenne soin de les utiliser, souvent même ils sont exportés de la pâture. Cette spoliation de la montagne, du bien commun de tous au profit des propriétés particulières les plus voisines doit être énergiquement combattue. La suppression de cette pratique détestable aura le plus souvent pour conséquence l'extension des prairies naturelles et artificielles depuis si longtemps recommandée par les agronomes dans les stations montagneuses, et la privation des engrais extraits directement de la montagne sera facilement compensée par l'effet du surcroît d'herbages donné au

1. Rapports de MM. Phal, Campardon, Georges à la Commission des Améliorations agricoles et forestières, 1897. 1899. — Demontzey, les Retenues d'eau dans le bassin de la Durance, 1896.

bétail. — Il faut aussi assurer la bonne répartition des engrais laissés par les troupeaux. L'établissement des parcs mobiles, des baraques abris avec réservoirs à purin et rigoles de distribution ; enfin l'épandage par transport direct sont des pratiques depuis longtemps employées dans les pâtures particulières, mais très exceptionnellement dans les pâtures communes. Il est indispensable de les y introduire.

Ces mesures, sur les plateaux, suffiront presque toujours à compenser l'usure végétale, et, s'il n'y a pas surcharge de bétail, à assurer à celui-ci une production alimentaire convenable. Là où il n'en serait pas ainsi, il faut pourvoir à l'insuffisance des fumures. On ne pourra que rarement, en raison des frais de transport, amener des engrais du dehors. Les engrais chimiques même ne pourront jamais être d'un emploi bien fréquent et bien général dans les pâturages. Leur prix de revient serait trop élevé, et d'autre part ce qui importe surtout dans la plupart des pâtures, c'est d'augmenter l'épaisseur de la couche végétale. Les pâturages les plus riches en terre végétale sont les plus riches en herbe. On n'a qu'à examiner les clairières, récemment formées, des forêts. Dans certains cas cependant on peut employer avantageusement des engrais à base de chaux, potasse, fer, des phosphates basiques, etc., en limitant leur emploi aux surfaces riches en humus, aux bas-fonds humides, aux parties trop fraîches ou trop ombragées où la décomposition incomplète des matières végétales a pour conséquence la formation d'un terreau acide favorable à la propagation des mousses, bruyères, etc.

Mais ne peut-on pas tirer du pâturage lui-même la plus grande partie des éléments de sa régénération? Le sol de la forêt se conserve et s'enrichit constamment par l'épargne végétale. C'est aussi par l'*épargne végétale* que le pâturage doit surtout se conserver et s'enrichir. Comment assurer la formation de cette épargne? Par la *mise en défens* successive et temporaire des différentes parcelles. Cette mise en défens, plus ou moins prolongée suivant les conditions du sol et du climat, ne constituera pas seulement une fumure. Elle sera aussi un vrai labour, ayant pour effet de rendre le sol tassé plus perméable à l'air, de provoquer la substitution aux espèces végétales à enracinement superficiel d'autres espèces dont les racines plus puissantes iront drainer dans les couches profondes des éléments minéraux précédemment inutilisés. — Elle devra se combiner avec des fauchages partiels qui remédieront aux inconvénients de l'incomplète décomposition des herbes réservées, et dont le produit devra être restitué à la pâture sous forme d'engrais ou de composts.

Ces pratiques, tout en contribuant à améliorer la flore, ne sauraient toujours remédier à la seconde cause d'appauvrissement signalée, à savoir : cette sélection au rebours qui donne dans le pâturage une place de plus en plus importante aux mauvaises espèces végétales. Celles-ci doivent être éliminées par des extractions directes dont les produits stratifiés avec du fumier ou brûlés seront utilisés encore pour l'enrichissement de la pâture. On ramènera d'autre part la prépondérance des bonnes espèces par quelques semis de graines fourragères sur toutes les places dénudées par ces extractions et par quelques travaux d'appropriation du sol qui seront faits en même temps : épierrements, nivellement grossier, étaupinage, etc.

Certains végétaux ligneux ou sous-ligneux : bruyères, genêts, ajoncs, fougères, airelles, rhododendrons, buis, lavandes, genévriers, aunes, coudriers, aubépines, etc., en se développant peu à peu dans des pâtures qui depuis des siècles sont restées sans culture, ont fini par couvrir complètement le sol et le rendre presque improductif. Dans ce cas, à moins que cette végétation ne couvre des pentes rapides, ou rocheuses, sujettes à érosions ou d'une restauration trop coûteuse, il faut assurer la régénération complète de la pâture par des fumures et travaux appropriés : incinération, ébrous-

saillement ou défrichement, écobuage, reconstitution d'une pelouse herbacée soit immédiatement, soit après une culture spéciale qui peut avoir les trois objets suivants : payer tout ou partie des frais de défrichement, — nettoyer, ameublir le sol, — lui donner par enfouissement de la récolte verte les éléments azotés qui lui manquent[1].

Tous ces travaux de consolidation et de culture pastorale seront très avantageusement complétés par des repeuplements forestiers disposés par bouquets ou par rideaux à l'entour des pelouses herbacées. On choisira de préférence pour ces plantations les parties infertiles : crêtes, parties rocheuses, talus rapides, etc. Dans les pays de plaine, les bordures d'arbres sont presque toujours très appréciées à l'entour des pâtures. Elles servent de clôture et d'abri pour le bétail contre les vents froids ou le soleil. Elles accroissent la production herbacée en maintenant la fraîcheur du sol, favorisant les dépôts de rosée, et en fournissant des feuillages précieux si on sait les utiliser pour la préparation des composts. Dans la montagne, il ne saurait y avoir vraiment de culture pastorale si on ne lui associe la culture forestière. Bouquets de bois, ou rideaux boisés sont souvent la meilleure défense contre le ravinement et l'érosion, le dessèchement, l'usure de la couche végétale, et même contre l'invasion des espèces végétales nuisibles : bruyères, etc.[2]. Malheureusement, on ne sait pas toujours concilier les exigences des deux cultures. Le plus souvent, on oscille entre ces deux extrêmes : la pâture nue et le bois pâturé. Or la pâture nue fournit des herbages excellents, mais peu abondants, et faute de bois elle s'appauvrit et se dégrade. Elle aboutit à la dénudation et à l'érosion. Dans la forêt pâturée, le sol se conserve; mais elle fournit souvent médiocre récolte de bois et d'herbe. D'un entretien très difficile, elle aboutit fréquemment à la steppe ou la lande. L'art est d'assurer une bonne répartition des pelouses et des bois. Il importe aussi de séparer autant que possible le boisé du pâturé; c'est le meilleur moyen de maintenir l'un et l'autre en bon état de conservation et de production[3].

Enfin il n'est pas jusqu'aux travaux d'irrigation et de drainage qui ne puissent trouver dans certaines régions pastorales d'utiles applications en prenant soin toutefois d'éviter les dangers du rassemblement des eaux sur des pentes sujettes à glissement ou à érosion, et en proportionnant les travaux aux résultats à obtenir. Ainsi, il y a fréquemment dans les montagnes de petits lacs, des cuvettes marécageuses qui peuvent être, les uns utilisés pour des arrosages très superficiels à l'aide de petites rigoles, les autres mises en valeur par des drainages. Leur épuisement pendant les périodes sèches en fera de véritables réservoirs naturels qui, se remplissant à nouveau au moment des crues, concourront ainsi à la régularisation des cours d'eau.

Voilà, sans parler encore des travaux destinés à rendre plus facile et plus fructueuse l'exploitation des pâturages tels que : chemins d'accès, abreuvoirs, fruitières, d'été, etc., un vaste programme d'améliorations, de nature à surprendre ceux qui s'imaginent que l'herbe des montagnes comme l'arbre des forêts sont de ces biens naturels qui se reproduisent d'eux-mêmes. Oui, sans doute, ils se renouvellent, mais à la condition de ne pas réduire ou compromettre les éléments de leur régénération. Pour la pâture, comme pour la forêt, il faut neutraliser les causes d'appauvrissement et de dégradation qui résultent de l'exploitation même. Quand l'homme intervient

1. *Le défrichement des terrains incultes (bruyères)*, par F. Brackers. — *La sidération par les lupins*, par Verstappen. (Congrès international d'Agriculture à Bruxelles, 1895.)
2. E. Gebhart, *Pâturages et forêts dans le massif central.*
3. Schatzmann, *Vingt années d'Économie alpestre*, Lausanne, 1880. — A. Barbey, *Amélioration des pâturages boisés du Jura.* (5e Congrès d'Agriculture à Lausanne, 1898.)

pour utiliser les produits du sol, il doit intervenir aussi pour assurer leur reconstitution. C'est ce qu'on appelle : *l'aménagement.*

Si on se place en regard d'un vaste pâturage abandonné à lui-même depuis des siècles, et n'ayant jamais reçu aucuns soins ni travaux, on s'arrête, incertain, inquiet devant l'immensité de la tâche. Cette impression cède facilement à l'étude raisonnée du problème de restauration. Les travaux de consolidation pastorale sont beaucoup moins difficiles et moins dispendieux que les grands travaux de correction de torrents qui cependant ont été entrepris et menés à bien, ainsi qu'en témoigne excellemment notre œuvre française. Ils permettront en s'étendant sur toute la surface des montagnes, jusqu'aux dernières ramifications des torrents, d'exercer une action efficace sur le régime des cours d'eau. Le caractère d'utilité publique de ces travaux, l'injustice évidente qu'il y aurait à rendre la génération actuelle seule responsable des dégâts commis par vingt générations qui l'ont précédée[1] rendent nécessaires d'en confier l'exécution à l'État. — Quant aux travaux de culture ou d'amélioration pastorale, ils incombent aux communes usagères. J'ai indiqué dans une publication précédente[2] comment on pouvait les entreprendre avec succès et sans grands sacrifices, en agissant avec méthode, se donnant du temps, sériant les efforts, les concentrant dès l'abord sur les parcelles les plus faciles à restaurer, négligeant provisoirement les autres, utilisant les plus-values produites, ramenant à période fixe les travaux sur le même point, établissant enfin pour le pâturage comme on le fait pour la forêt un plan d'aménagement qui doit avoir pour objet, non seulement de tracer les règles de la jouissance et d'en fixer la possibilité, mais encore d'assurer la reconstitution successive et l'entretien des différentes parties de la pâture. Que faut-il pour permettre aux communes l'exécution de cette tâche qui leur incombe : mettre à leur disposition un personnel technique capable de préparer ces plans d'aménagement et d'en diriger, de concert avec elles, l'application: Ce personnel existe dans la plupart des pays européens pour assurer l'aménagement des forêts publiques (domaniales, communales, etc.). Il est partout capable d'assurer aussi l'aménagement des pâturages.

Tous les agronomes sont d'accord pour recommander dans les exploitations agricoles la culture intensive. L'exploitation pastorale, — sous une forme différente, — doit prendre le même caractère. Créer dans les meilleures parties de vastes pâturages actuellement improductifs sur presque toute leur surface de belles et bonnes pelouses, produisant sur une étendue relativement restreinte plus d'herbe que n'en donnent actuellement les immenses espaces livrés au bétail, et par quelques travaux d'entretien les maintenir constamment en parfait état de production ; abandonner le surplus à la végétation forestière, où même, à une végétation spontanée qui ne constituera plus qu'une exploitation très secondaire et très limitée. Telle est pour les pâturages la formule générale du progrès qui me semble devoir être adoptée[3].

Cette culture intensive doit s'allier nécessairement à la substitution dans une mesure importante, du gros bétail au petit, au perfectionnement des procédés d'élevage et d'engraissement, enfin au perfectionnement de l'industrie laitière.

L'exploitation pastorale par les peuples ou tribus nomades a sur d'immenses contrées causé ou propagé la ruine du sol, et contribué pour une grande part à l'anéantissement des civilisations orientales. L'exploitation pastorale des communes, telle qu'elle s'exerce aujourd'hui, semble devoir conduire, plus lentement peut-être,

1. F. Briot, *Études sur l'Économie alpestre.*
2. *La culture pastorale appliquée aux pâturages du Jura.*
3. A. Barbey, Publication déjà citée.

au même résultat. N'est-il pas temps d'y remédier? Certains pays, la Grande-Bretagne par exemple, ont résolu radicalement le problème en provoquant le partage, l'*appropriation* de tous les biens communs. Cette mesure a été appliquée aussi sur certains points du territoire français : en Bretagne, en vertu de la loi du 6 décembre 1850; dans certaines parties du Plateau central (département du Puy-de-Dôme, Haute-Vienne, Creuse, etc.) et a donné en général de bons résultats. Elle pourrait être étendue encore à bien des landes communales improductives qui seraient rapidement mises en valeur par des propriétaires particuliers. Doit-elle être généralisée? Est-il bon de faire disparaître complètement la propriété communale? Je ne le pense pas. Elle assure au montagnard une dernière ressource contre la misère, le dénûment complet; elle lui permet de vivre encore libre, indépendant, quand des revers de fortune l'ont privé de son patrimoine. D'ailleurs l'exploitation collective convient très bien à ces deux natures de propriétés, *bois* et *pâturages* qui ne réclament point, comme les terres cultivables, l'intervention constante du travail de l'homme, mais seulement un bon aménagement, des soins d'entretien, une équitable répartition des produits, toutes choses qui peuvent être assurées par une gestion bien organisée.

Dans la dernière moitié de ce siècle, on a dépensé des milliards pour multiplier les relations commerciales par les chemins de fer, les canaux, les grands transports maritimes. Des capitaux énormes ont été affectés au développement industriel. L'agriculture a-t-elle suivi un progrès parallèle? Il est permis d'en douter, en France du moins. Quelle part dans les dépenses publiques a-t-on affecté au développement de ses moyens de production, et notamment à l'extension si désirable des travaux d'irrigation et de drainage qui chez nos voisins de l'Europe centrale ont reçu une si vigoureuse et si féconde impulsion[1]? La grande question de l'utilisation agricole des eaux se rattache par certains côtés à celle de la régularisation du régime des sources et des rivières et par suite à celle du régime des terrains en montagne. Qu'a-t-on fait pour améliorer l'un et l'autre? En France, la restauration des terrains dégradés faite en application des lois de 1860, de 1864 et 1882 a porté de 1861 à 1888 sur une étendue totale de 145000 hectares[2]. Or, d'après la statistique agricole de 1892, il reste environ 6226189 hectares de terres incultes[3] situées pour la plupart dans les régions de montagnes et de collines et qui vont en s'appauvrissant et se stérilisant de jour en jour. Ces terrains, sur plus des deux tiers de leur surface, pourraient donner d'importantes productions d'herbes et de bois. Or, la France achète chaque année pour plus de 150 millions de francs de bois au dehors[4]. Fâcheux tribut, et pour la nation qui le paye et pour celle qui le reçoit en ruinant ses forêts! — Sa production en laitage et produits dérivés du lait est loin aussi de suffire à sa consommation, et, dans la plupart de nos grandes villes, le lait si nécessaire à la santé publique est par son prix élevé un aliment de luxe dont le pauvre se prive!

Une nation ne peut être assurée d'une prospérité durable que si elle sait maintenir un juste équilibre entre les trois grandes forces qui concourent à la former : l'agriculture, l'industrie, le commerce, et si elle sait d'autre part maintenir un certain équilibre de population entre les différentes parties de son territoire. Cet équilibre

1. Voir : *Irrigation, drainages et autres améliorations foncières en Allemagne*, par L. Faure, Nancy (1897).
2. Rapport de M. Demontzey au Congrès national de Vienne en 1890.
3. Statistique agricole de la France publiée par le Ministère de l'Agriculture. Imprimerie Nationale (1892).
4. En 1897 la valeur de nos importations des bois communs s'est élevée à 154584307 francs. *Annuaire des eaux et forêts.*

est la force et la santé des nations. Il les préserve des malaises sociaux et des prospérités éphémères.

Il faut soigner les montagnes ! Bien aménagées, elles sont une mine inépuisable de richesses naturelles qui incessamment se reconstituent ; elles fécondent, enrichissent les plaines d'alentour. Si on les abandonne au hasard d'exploitations imprudentes, elles se dégradent, s'appauvrissent, se dépeuplent, et dès lors elles ne propagent plus que la stérilité et la ruine.

Comme conclusion, je propose que le vœu suivant soit adopté par le Congrès et transmis par ses soins aux gouvernements des nations représentées :

« Le Congrès international d'Agriculture, dans sa séance du ...., au Palais des Congrès, à Paris,

« En vue d'arrêter le progrès de la dégradation du sol des montagnes,

« Émet le vœu :

Que dans chacune des nations représentées au Congrès, une législation pastorale soit étudiée, ou, si elle existe déjà, que par une application aussi étendue qu'il est possible, on cherche à en obtenir le résultat maximum ; puis qu'on étudie les moyens de la compléter et de la perfectionner ;

Que, d'autre part, toutes mesures administratives et financières soient prises pour assurer la reconstitution, la mise en valeur et la fructueuse exploitation de toutes les terres publiques, *appartenant à des collectivités : État, provinces, tribus, réunion de communes, communes, sections de communes, établissements publics ;*

Qu'enfin, en raison de l'importance de ces deux questions, il soit fait rapport dans le prochain Congrès international des dispositions législatives adoptées et des mesures prises par les différents États.

XVII

LES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES VIVACES

Par M. le Dr D. CLOS

Correspondant de l'Institut, Directeur du Jardin des plantes de Toulouse.

L'agriculture est riche en plantes annuelles légumineuses employées soit pour fourrages, — le Trèfle incarnat et la Vesce cultivée, en tête, — soit pour dépaissances Lupuline ou Minette, Serradelle, Luzerne tachetée, Trigonelle, Fenu-grec, Féverolle Vesce de Narbonne et V. à feuilles dentées, Mélilot bleu, Lupins blanc et jaune, Gesses cultivée et chiche, Soja hispida, Pois gris, Lentilles, Ers, etc. Les Mélilots blanc ou de Sibérie (*Trèfle de Bokhara*) et jaune officinal, y représentent les espèces bisannuelles et les animaux ne les acceptent pas facilement à cause de leur odeur. Le Trèfle des

prés (*Trifolium pratense*) et l'Anthyllide vulnéraire, dite *Trèfle jaune des sables* (*Anthyllis Vulneraria*), notée vivace, mais dont la durée est variable de trois à cinq ans, sont en général retournés la seconde année. Elle possède quelques espèces arbustives, le Genêt à balais (*Sarothamnus vulgaris*) et la Luzerne en arbre (*Medicago arborea*) broutés par les animaux, mais surtout un assez grand nombre d'espèces vivaces appartenant à divers genres et dont le type est la grande luzerne (*Medicago sativa*).

Comment se fait-il qu'aucune d'elles n'ait encore pu prendre rang à côté d'elle pour la remplacer, là où elle ne trouve pas les conditions de sol ou de climat pour bien végéter? La succédanée devrait offrir :

1° Une grande résistance aux gelées d'hiver et de printemps;

2° Une longue durée;

3° L'entrée en végétation de très bonne heure et un développement rapide, afin de donner 3 ou 4 coupes;

4° Une ramification bien feuillée et touffue, des branches grêles non indurées, s'élevant au moins à 60 ou 70 centimètres;

5° L'absence d'odeur et de poils nombreux et longs sur la tige et les feuilles;

6° L'immunité contre l'attaque des insectes;

7° Une abondante floraison suivie d'une prompte maturité des fruits;

8° Une quantité de graines en rapport avec ces derniers caractères.

Il convient d'éliminer d'abord :

1° Le Psoralier bitumineux, de nos coteaux, aux longs rameaux étalés, et dont les feuilles ont l'odeur de bitume; 2° le Galéga officinal, de plantureuse végétation, mais dont l'odeur, qui lui a valu le nom de *Rue des chèvres*, répugne aussi aux animaux; 3° l'*Ononis natrix* dont la dénomination *Bugrane gluante* ou *fétide* indique l'impropriété, et les deux autres espèces congénères les *O. campestris* (des champs) et *repens* (rampant), également odorants et si redoutés des agriculteurs pour leurs tiges souterraines qui les ont fait qualifier d'*arrête-bœuf*; 4° les *Dorycnium* sous-ligneux (*suffruticosum*) et hérissé (*hirsutum*, *Lotus hirsutus* de Linné), tous deux poilus, le premier aux tiges grêles mais tortueuses indurées, le deuxième de plus haute taille, aux branches réunies en une forte touffe, mais grosses et ligneuses; 5° le Genêt des teinturiers ou *Genestrolle* (*Genista tinctoria*), qui n'est guère du goût des animaux, et qu'on a tort de respecter dans nombre de prairies où il occupe tant de place au détriment des Graminées ou d'autres légumineuses.

Un second groupe d'espèces vivaces ne saurait être pris en considération, celles-ci ayant leurs tiges basses, couchées, rampantes ou étalées. Tels les Trèfles rampant ou blanc (*Trifolium repens*), et Fraisier (*fragiferum*) si commun le long des chemins; l'Hippocrépide à fleurs en ombelle ou Fer à cheval (*Hippocrepis comosa*) si répandue partout; le Tétragonolobe ou Lotier siliqueux (*Tetragonolobus siliquosus*) aux longues branches couchées; les Lotiers corniculé et grêle (*Lotus corniculatus*, *L. tenuis*), humbles mais bonnes plantes dans la composition des prairies à Graminées; les Sainfoins obscur et humble (*Hedysarum obscurum*, *H. humile*); les Esparcettes des rochers et couchée (*Onobrychis saxatilis*, *O. supina*) inférieures à l'espèce cultivée, les Coronilles naine et variée (*Coronilla minima*, *C. varia*), bien que la seconde, belle plante d'ornement, soit cultivée, dit-on, pour fourrage en Angleterre. La Luzerne de Pourret ou Trigonelle hybride reste basse; et il en est ainsi de la L. faucille (*Medicago falcata*) qui forme de larges touffes. Quant au Lotier des marais ou élevé (*Lotus uliginosus* ou *major*), il lui faut les marécages, les prairies humides.

Le genre Vesce nous présente en espèces vivaces, la V. des haies (*Vicia sepium*), commune, mais s'élevant peu; les V. craque et à feuilles menues (*V. cracca*, *V. tenui-*

folia) dont les tiges grêles et grimpantes ont besoin d'appui et se plaisent par cela même au milieu des céréales; enfin la V. velue (*V. villosa*) recommandée en 1890 par M. Schribaux, acceptée d'abord avec engouement, mais qui a donné des résultats très variables.

Au genre Gesse (*Lathyrus*) appartiennent la G. des prés (*L. pratensis*) aux fleurs jaunes, une des meilleures plantes de nos prairies naturelles, et qui paraît être l'objet d'une culture spéciale de la part des Anglais; la G. tubéreuse (*L. tuberosus*) donnant par ses souches souterraines des tubercules alimentaires mais dont les tiges sont courtes et assez peu fournies de feuilles; la G. à larges feuilles, dite *Pois à bouquets* ou *vivace* (*L. latifolius*), une des plus belles plantes des haies et de la lisière des bois, par ses grappes à grandes fleurs roses, mais dont les tiges assez fortes durcissent trop vite pour être alors mangées par les bestiaux; enfin la G. sauvage ou des bois (*L. silvestris*), commune en France mais qui, à la date d'un quart de siècle, remarquée, étudiée et améliorée dans les Carpathes par M. Wagner, a été introduite à titre de variété *Wagneri* dans les cultures, surtout en Allemagne, se recommandant par sa *robusticité*, sa très longue durée, sa résistance au froid, à la chaleur, à la sécheresse, sa faculté de croître dans les sols médiocres secs et même pierreux pourvu qu'ils aient assez de profondeur. Mais elle est assez peu goûtée des herbivores, et ses longs rameaux qui, faute de soutien, s'étalent en tous sens, forment des masses touffues qui ne s'élèvent guère au delà de 0 m. 30 à 0 m. 40 au-dessus du sol.

Quelques autres espèces vivaces, notamment les G. à feuilles variables, à vrilles et des marais (*L. heterophyllus*, *L. cirrhosus*, *L. palustris*) n'offrent aucun intérêt agricole.

Les Orobes tubéreux, noir, printanier et jaune (*Orobus tuberosus*, *O. niger*, *O. vernus*, *O. luteus*) plantes vivaces très voisines des Gesses, dont les distingue le manque de vrilles, sont du goût des bestiaux, mais ne s'élèvent pas beaucoup et ne forment pas d'assez fortes touffes pour fourrage. Elles viennent bien à l'ombre.

A en juger par le grand nombre d'espèces vivaces que renferme le genre Trèfle (*Trifolium*), on pourrait croire que certaines d'entre elles, supérieures en durée au T. des prés ou de Hollande (*T. pratense*), offriraient les conditions voulues pour la formation de prairies artificielles pérennes. On cite bien le T. hybride ou d'Alsike (*T. hybridum*), dont Linné préconisa la culture en Suède, et qui a été essayé par Vilmorin et d'autres agronomes dans quelques parties du nord de la France; les bois secs de nos environs nous offrent bien aussi le T. élégant (*T. elegans*) non rampant, le T. jaunâtre (*T. ochroleucum*), le T. intermédiaire (*T. medium*), cultivé, paraît-il, en Angleterre pour les vaches, et le T. maritime (*T. maritimum*), soumis également à la culture dans le Médoc. Quelques parties de la Belgique et de la Prusse rhénane font cas encore, dit-on, du T. des montagnes (*T. montanum*); mais tous ces essais sont restés limités dans des localités restreintes. Je ne sache pas qu'on ait songé au T. alpestre (*T. alpestre*) qui croît spontanément aux environs de Lyon, ni qu'on ait essayé en France le T. à feuille de Lupin (*T. lupinaster*), de Sibérie, dont les feuilles sont à cinq folioles au lieu de trois.

Mais il est une espèce de Trèfle, recommandée par le Dr Stebler, de Zurich, et par MM. Denaiffe, de Carignan, et qui, cultivée au Jardin botanique de Toulouse, a paru en effet recommandable entre toutes comme fourragère. Le T. de Pannonie (*T. pannonicum*), vigoureux, rustique et de très longue durée, constitue une assez forte plante, plus élevée que les autres espèces du genre, puisqu'en bon sol il peut atteindre, d'après eux, la hauteur d'un mètre, donnant deux coupes par an; ses tiges sont dressées sans rejets rampants, les trois folioles assez grandes lancéolées, mais, comme

elles, hérissées de poils; ses gros épis ovoïdes de fleurs passent du jaune au blanc. Toutefois « les jeunes plantes se développent très lentement. Ensemencé au printemps, il ne forme pas toujours de tiges dans la même année, même sur le meilleur sol, mais seulement des petites touffes de 10 centimètres environ de hauteur, les mauvaises herbes doivent être soigneusement enlevées la première année. Pour bien prospérer, le Trèfle pannonien demande un bon sol frais, profond, bien fumé et des soins pendant la première année. Celui qui ne dispose pas d'un bon terrain et manque de temps pour donner les soins nécessaires pendant cette première année, n'obtiendra pas les résultats désirés (Denaiffe, *Manuel prat. de cult. fourrag.*, p. 208-213). » La taille de ce trèfle en fleur n'a pas dépassé à Toulouse 0 m. 50.

Reste le plus grand genre de la famille des Légumineuses, le genre Astragale (*Astragalus*, y compris les genres *Phaca* et *Oxytropis*), riche de plus de 800 espèces[1], de toute taille sauf l'arborescente, de toute consistance, de toute forme, et répandues dans la plupart des parties du globe à l'exception des régions équatoriales. Serait-il possible qu'en une si vaste association, il n'y eût point quelques membres doués des qualités requises pour constituer un bon fourrage? Et, en effet, ont été successivement recommandés l'Astragale chiche (*Astragalus cicer*), de Savoie et du Dauphiné (par Cartheuser[2]), l'A. Queue de renard (*A. alopecuroïdes*), des Basses-Alpes, l'A. en forme de Galéga (*A. galegiformis*), d'Orient, l'A. Réglisse (*A. glycyphyllos*) assez commun en France (par Thouin).

Cette dernière espèce a quelquefois été cultivée, notamment au commencement de ce siècle, et pendant six à sept ans, par Clouet, de Verdun, malgré ses tiges étalées et rampantes et son odeur qui répugne aux animaux.

Dans son livre paru en 1895, sur les plantes extratropicales utiles ou de choix (*select*), feu von Mueller signale 16 espèces d'Astragales méritantes à divers titres dont 5 au point de vue de l'alimentation du bétail.

En 1763, Linné en décrivait dans son *Species Plantarum* 39 espèces; vingt ans après, Lamarck élève ce nombre à 66, qu'il fait connaître avec détails dans le *Dictionnaire botanique* de *l'Encyclopédie méthodique*, où l'on voit figurer pour la première fois (t. I, p. 310, n° 4) une espèce nouvelle « envoyée au Jardin du Roi par M. Demidow, de Moscou » sous le nom d'Astragale à faucille, *Astragalus falcatus*, dénomination française à laquelle de Candolle (qui fait encore mieux connaître la plante en 1802 dans son *Astragalogia* in-folio, où il lui consacre une longue description et une belle planche, la 26e) substitua celle d'*Astragale en faux*, qui a prévalu[3]. Du Muséum, cette légumineuse se répandit peu à peu dans divers jardins botaniques; elle doit exister aujourd'hui dans plus d'une vingtaine et elle figure de très longue date à celui de Toulouse, où elle se fait distinguer des autres fortes espèces vivaces, en compagnie desquelles elle croît, par des caractères tous à son avantage. Il est étrange que son mérite ait été complètement méconnu jusqu'à la date de cinq ou six ans, alors qu'on songeait surtout, comme on l'a vu, à la culture des *A. galegiformis*, *cicer* et même *glycyphyllos*. J'ignore si les deux premiers ont une aussi longue durée que lui, d'une persistance de plus de vingt ans dans le même lieu, mais les touffes de l'A. chiche sont basses, et si celles de l'A. galéga atteignent la hauteur de celles

1. M. Gandoger lui en attribuait naguère 1500.
2. Lamarck a écrit de cette espèce : « Cartheuser prétend qu'elle peut fournir un bon fourrage pour les bestiaux ».
3. Découvert par Tournefort, pendant son voyage au Levant en 1700, dans la Géorgie et l'Arménie russes, assez commun dans la première aux environs d'Elisabethpol, il a été en outre signalé, dans la province d'Iset, dans la Sibérie de l'Oural, à Lyskowo, rive droite du Volga, vers Nartsana (Caucase septentrional) et à Nacktischewan (Arménie sruse), etc.

de l'A. en faux, elles sont moins feuillées; et les rameaux, moins nombreux, loin de rester grêles et tendres, deviennent gros et ligneux. Cette espèce est en outre odorante.

L'*A. falcatus* entre en végétation de très bonne heure (dès le mois de janvier à Toulouse), insensible aux rigueurs de l'hiver comme aux gelées printanières, respecté par les insectes, émettant de sa souche souterraine, que supporte une longue et forte racine blanchâtre pivotante, rameuse et chargée de quelques tuberculoïdes[1], des rameaux en rayonnant, et dont le nombre est en rapport avec l'âge du pied; ces rameaux d'abord étalés, mais non rampants étant dépourvus de racines adventives, se redressent à mesure qu'ils s'allongent, leur ensemble formant une belle touffe verte.

Indépendamment de ceux-ci, nés du sommet de l'axe primaire, il se forme des drageons de son pourtour, s'allongeant horizontalement sous le sol que perce plus ou moins loin du pied mère leur bourgeon terminal feuillé, et tout chargés de bourgeons cylindriques écailleux d'un blanc jaunâtre pressés sur deux rangs opposés et en forme d'éventail. C'est un mode de propagation spécial et des plus actifs. Parfois même, ces drageons s'affranchissent par la production d'une racine pivotante.

Les feuilles alternes stipulées sont composées de 15 à 21 folioles brièvement pétiolulées, elliptiques apiculées vertes, à peine duveteuses à la face inférieure, glabres à la supérieure.

Dès le mois de mai, apparaissent les inflorescences ou grappes axillaires, de la longueur des feuilles, pédonculées, chargées d'un grand nombre (de 60 à 100) de petites fleurs papilionacées jaunâtres, inodores comme toute la plante, et dont les supérieures sont stériles. Elles émettent rapidement les gousses pendantes courbées en faux (d'où le nom spécifique de la plante), aplaties et carénées à leur dos, pointues, de couleur blanc grisâtre, longues de 0 m. 02, divisées longitudinalement en deux loges par une cloison, indéhiscentes, contenant 3 à 7 graines. Celles-ci très petites de 0 m. 002 en long, d'un roux jaunâtre et luisantes sont réniformes aplaties avec un bec au-dessus de l'ombilic. On doit les semer au printemps; mais si toutes sont aptes à germer, ce dont on s'est assuré grâce au germoir Japy, elles ne le font en général que d'une manière lente et capricieuse, défaut que l'immersion des graines pendant quatre heures dans une solution de potasse de commerce à 5 pour 100 a paru grandement atténuer.

La plantule se révèle par l'apparition à la surface du sol de deux petits cotylédons verts elliptiques obtus, plus rapprochés d'un côté que de l'autre. Puis la gemmule, peu saillante, émet d'abord une première feuille pétiolée à 2-3 folioles, l'impaire plus grande, ensuite deux ou trois autres feuilles, s'allonge en un axe qui ne dépasse guère 3 centimètres et dont les mérithalles très rapprochés produisent à chaque nœud une feuille à 9-11 folioles. Un ou deux rameaux se comportant comme cet axe primaire, naissent du collet, s'élèvent en divergeant et complètent le développement de l'Astragale la première année. La floraison n'a lieu que la suivante où, dès la fin de l'hiver, la souche donne, en remplacement des premières pousses, de nombreux rejets rayonnant et étalés autour du pied mère, mais qui, à l'arrivée des beaux jours, s'élèvent en faisceau autour de lui, atteignant promptement l'âge adulte.

Par son origine russe, sa rusticité à toute épreuve, son insensibilité aux froids et aux gelées, dont témoigne sa diffusion dans tant de jardins botaniques, par sa luxuriante végétation, sa taille élevée, ses rameaux grêles amplement feuillés et en forte touffe, par son hâtivité florale, l'Astragale en faux l'emporte sur toutes les autres plantes fourragères vivaces. Sans odeur, il est appété par les espèces bovine et cheva-

1. Sur des pieds de deux ans cette racine avait atteint 0 m. 25 de longueur.

line. Il doit être peu exigeant quant à la nature du sol, puisque, d'après de Candolle, il se serait spontanément propagé aux environs de Paris, au commencement du siècle, de graines sorties du Muséum. Une fois nés, les jeunes plants ne réclament d'autre soin que la propreté du terrain. Que l'expérimentateur consente à ne retirer quelque bénéfice appréciable de cette légumineuse que la troisième année de semis, et il est très probable qu'il sera largement dédommagé de ce sacrifice par la longue durée de la fourragère, se rapprochant à cet égard des prairies permanentes, et conséquemment par la valeur des produits obtenus.

Je rappelle en terminant les trois notes publiées sur cette plante : 1° dans la *Revue des sciences naturelles appliquées*, 1895, p. 577 à 580, l'*Astragale en faux, plante fourragère* ; 2° dans le *Bulletin de la Société d'Acclimatation* de 1899, *Encore l'Astragale en faux*, p. 127 à 133 du numéro d'avril ; 3° dans le *Journal d'Agriculture pratique* du 25 janvier dernier, p. 123-126, l'*Astragalus falcatus. Le Cosmos* du 10 mars suivant lui a aussi consacré un article.

J'ajoute que la maison Vilmorin-Andrieux a mis en vente cette année les graines de cet Astragale, qui pourra dès lors être sérieusement expérimenté, comme il l'est en ce moment en Allemagne, et sur la valeur duquel on ne tardera pas à être fixé.

XVIII

LA QUESTION DE LA NOCUITÉ DU NITRATE DE SOUDE

Par M. A. PETERMANN

Directeur de la Station agronomique de Gembloux.

D'après les statistiques officielles il a été importé, dans le courant de l'année 1899, de la côte ouest en Europe les quantités suivantes de nitrate de soude :

Ports d'Italie et d'Autriche	22	millions de kilogr.
— des Pays-Bas	89	—
— d'Angleterre	127	—
— de Belgique	169	—
— de France	262	—
— d'Allemagne	568	—
Total	1,237	millions de kilogr.

Après une déduction de 1/10 qui sert à la fabrication du nitrate de potasse, des acides sulfurique et nitrique, des nitrites, etc., les 9/10 de cette importation colossale sont entièrement consommés par l'agriculture européenne. On comprend par consé-

quent la juste émotion du monde agricole lorsque, il y a quelques années, un cri d'alarme s'éleva dans la presse spéciale pour mettre le consommateur en garde contre



Planche I

les accidents auxquels il s'expose en employant le nitrate actuellement importé. L concurrence aidant, ce danger fut bientôt amplifié à tel point qu'on a été jusqu'à s demander si l'agriculture pouvait encore, dans l'avenir, compter sur cet engrais azot comme puissant auxiliaire de la culture intensive.

Examinons ce qu'il y a de fondé dans la question de la nocuité du nitrate de soude. Il revient à M. Sjollema, de Groningue[1] et à M. De Caluwe, de Gand[2], le mérite



PLANCHE II

d'avoir, les premiers, démontré que parmi les impuretés qui accompagnent le nitrate

1. Deutsche Landw. Presse, August (1896).
2. *Cultures expérimentales à Gand* (1896 et suite).

de soude du Chili, on rencontre du perchlorate de potassium ($KClO^4$) dont la présence peut devenir nuisible aux récoltes fumées avec ce précieux engrais azoté. Les recherches ultérieures de MM. Maercker, Wagner, Gerlach et Pagnoul et l'étude la plus importante sur cette question publiée par M. Zaharia[1], ont mis hors de doute la nocuité du sel incriminé. Que l'on emploie du nitrate naturellement perchloraté ou du nitrate de soude pur additionné de perchlorate ou enfin que l'on applique aux cultures expérimentales du perchlorate isolément, les mêmes phénomènes d'intoxication se produisent. Lorsque les doses du poison sont élevées, ces phénomènes s'accentuent à tel point qu'ils causent la mort de la plante; la végétation résiste aux doses moyennes, tout en donnant une récolte sensiblement inférieure à celle des témoins; les plantes atteintes reviennent peu à peu à leur état normal lorsque les doses du perchlorate sont faibles, et en dessous d'un certain taux limite, ce sel est dépourvu de toute action nocive. En pratique, des causes secondaires, telles que l'époque de l'application du nitrate, les conditions météorologiques, la pénurie ou l'abondance de fumures phosphatées ou potassiques, tendent à diminuer ou à aggraver le mal. L'espèce du végétal fumé joue également un grand rôle dans l'intensité plus ou moins grande du tort causé; toutes les plantes agricoles expérimentales se sont montrées sensibles au perchlorate, mais partout s'est confirmée l'observation de M. Sjollema et de M. De Caluwe que c'est le seigle qui en souffre tout spécialement.

La question de la nocuité du nitrate perchloraté est avant tout, comme c'est le cas pour toutes les substances toxiques, une question de dose. L'importation de quelques chargements de salpêtre à taux extraordinairement élevé en perchlorate (6,79 pour 100 Sjollema — 5,61 pour 100 Maercker) est évidemment un événement heureux. Il est en effet plus que probable que sans cette circonstance l'éveil n'eût pas été donné et les dégâts produits par des nitrates impurs auraient été encore pendant longtemps attribués à toutes autres causes qu'à la présence d'un sel toxique.

Les doses constatées en 1896 et en 1897 sont effectivement extraordinaires; les maxima fournis par les analyses de 1898 et 1899 sont beaucoup moins élevés : Station agronomique de Gembloux : 3,34 pour 100[2], de Darmstadt : 1,65 pour 100 et M. Crispo, auquel on doit un rapport sur les accidents observés dans les Flandres[3], écrit dans son rapport annuel sur les opérations du laboratoire de l'État à Anvers « qu'on n'a pas importé en 1898 du salpêtre du Chili dont le dosage moyen en perchlorate ait atteint 2 pour 100 ». La commission provinciale d'agriculture de Silésie écrit dans son rapport annuel que parmi les échantillons de nitrate analysés il y en avait un seul qui titrait 0,95 pour 100, tandis que dans la plupart des cas on n'a constaté que 0,3 à 0,4 pour 100 de perchlorate. En France, M. Pagnoul a trouvé en 1898 dans 18 échantillons de nitrate un minimum de 0,17 et un maximum de 0,64, avec une moyenne de 0,37 pour 100 de perchlorate.

Cette diminution progressive est-elle fortuite ou est-elle due à cette cause que les industriels de la côte ouest, préoccupés des récriminations de l'agriculture européenne, commencent à soigner mieux la cristallisation du salpêtre? Nous sommes tentés de le croire, car du perchlorate potassique[4] extrait industriellement du nitrate de soude se

1. *Bulletin de Société des sciences de Bucharest* (1898).

2. Nous opérons le dosage du perchlorate par le procédé Blattner : dosage direct du chlore dans le nitrate, second dosage du chlore après fusion du nitrate en présence d'oxyde calcique hydraté. La constatation qualitative du perchlorate s'obtient avec une très grande précision par la réaction microchimique de M. Sjollema : cristaux caractéristiques de perchlorate de rubidium.

3. Accidents provoqués par l'emploi du nitrate de soude. *Bulletin de l'Association belge des chimistes*.

4. Il s'agit réellement de perchlorate potassique et non sodique, car ce produit titre 32,50 pour 100 de potasse anhydre sol. dans l'eau (chiffre théorique du sel chimiquement pur 33,93 pour 100) et seulement 0,65 pour 100 de soude.

présente depuis quelque temps sur le marché des produits chimiques. Il est à prévoir que dans cette voie se trouve la solution naturelle et pacifique de la question qui nous occupe. En effet, une application industrielle (explosifs, pyrotechnie, épuration des eaux, blanchiment, etc.) une fois trouvée, les producteurs de nitrate auront bien soin d'extraire le maximum possible de perchlorate, celui-ci ayant un prix sensiblement supérieur à celui du nitrate. Cette extraction est d'autant plus possible que tous les nitrates ne sont pas impurs au même degré; les nombreuses analyses faites par les importateurs de Hambourg ont en effet fait connaître que le principal port exportateur, Tarapaca, fournit un nitrate beaucoup moins perchloraté que ne le sont les produits des ports secondaires. Mais en attendant la réalisation de notre prévision, ne nous endormons pas dans une fausse sécurité; que chimistes et agronomes soient vigilants!

Nous avons dit plus haut que la nocuité du nitrate se réduit à une question de dose. Quelle est, pour une fumure maximum de 800 kilogrammes de nitrate à l'hectare, le taux en perchlorate tolérable, afin que l'acheteur soit garanti contre des accidents?

Tout en continuant nos expériences entreprises particulièrement dans le but de déterminer les troubles physiologiques produits par cette intéressante intoxication, nous croyons utile — vu la grande portée pratique de la question — de publier une première série d'essais que nous avons exécutés en 1899 dans la serre de la station agronomique, avec la collaboration de M. Grégoire.

Notes de culture : Pots en verre contenant 4 kilogrammes de terre sablo-argileuse. Préparation du sol le 16 novembre 1898. Donné à chaque pot 0,3 gramme d'acide phosphorique sous forme de phosphate bicalcique et 0,2 gramme de potasse sous forme de sulfate. — Semis le 18 novembre : 12 grains de seigle par pot. — Levée le 1er décembre. — Démariage le 15 décembre, laissé 6 plants par pot. — Appliqué la première moitié de la fumure azotée le 18 mars 1899 : 0,125 gramme d'azote sous forme de nitrate plus ou moins perchloraté. Photographié le 20 avril. Appliqué la seconde fumure azotée et perchloratée le 20 avril. Photographié le 27 mai. Floraison le 1er juin. Récolte le 31 juillet.

Une dizaine de jours après l'application du perchlorate, les premiers symptômes d'intoxication se manifestent dans les pots 4 et 5 : courbature et torsion des jeunes plantes dont les bouts restent emprisonnés dans la gaine (pl. 1). Contrairement à ce que l'on observe dans l'empoisonnement par des poussières métalliques et par des gaz sulfureux, les feuilles restent vertes et même les pointes des feuilles, où l'on constate habituellement le commencement d'une intoxication, ne se décolorent pas. Peu à peu quelques tiges dégagées se redressent, tout en restant sensiblement plus basses et plus faibles que celles des témoins; d'autres restent partiellement captives dans la gaine et alors elles s'épaississent et la courbature prend la forme genouillée, la pointe en bas. Les feuilles du pot 4 sont plissées et quelques-unes du pot 5 présentent une torsion tellement accentuée qu'elles ressemblent à un tire-bouchon sans cependant se décolorer. La sensibilité de la jeune plante de seigle cesse ou au moins ne se manifeste plus à la vue, une fois les premières phases de la végétation accomplies. C'est ainsi qu'une seconde application de nitrate perchloraté (le 20 avril) n'a nullement aggravé les symptômes de maladie constatés d'une manière si frappante après la première application, comme le prouve l'aspect de la pl. 2, planche sur laquelle nous ne reproduisons, pour la netteté du dessin, qu'un des pots de chaque série faite en double.

Nous n'avons rien observé d'anormal pendant la floraison et la maturation des épis.

RÉCOLTE DU 31 JUILLET 1900. — EN GRAMMES

NUMÉROS DES POTS	PERCHLORATE EN DEUX FOIS	RÉCOLTE TOTALE	PAILLE	BALLES	GRAINS
I { 43 . . . . . / 44 . . . . . }	0.00758	42.45	27.85	4.00	10.60
II { 45 . . . . . / 46 . . . . . }	0.01516	44.25	29.07	4.28	10.90
III { 47 . . . . . / 48 . . . . . }	0.04548	40.05	25.37	4.35	10.33
IV { 49 . . . . . / 50 . . . . . }	0.07580	35.05	23.89	3.53	7.63
V { 51 . . . . . / 52 . . . . . }	0.15600	39.10	29.32	2.88	6.90
VI { 53 . . . . . / 54 . . . . . }	point	42.35	26.20	5.25	10.90

Si pour la facilité de la comparaison des rendements nous fixons à 100 le poids du grain produit par les pots témoins (nitrate exempt de perchlorate), nous obtenons pour les autres (nitrate + perchlorate par doses progressives) les chiffres respectifs de :

Série I.	97.2	pour 100 de la récolte normale.
— II.	100.0	— —
— III.	94.8	— —
— IV.	70.0	— —
— V.	63.3	— —

Nous avons démontré dans des publications antérieures que dans nos cultures en serre, l'erreur inévitable d'expérimentation, l'écart entre des pots identiquement traités, monte en moyenne à 2,5 pour 100 avec un maximum absolu (en 1883) de 5 pour 100. Ceci rappelé, les chiffres de notre tableau font ressortir que ni la dose de 2 milligrammes $\left(\frac{0{,}00758}{4}\right)$ de perchlorate, ni celle de 4 milligrammes $\left(\frac{0{,}01516}{4}\right)$ par kilogramme de terre ne se sont montrées toxiques pour le seigle. Une dépression très faible du poids du grain récolté, 6,2 pour 100, est résultée de l'application de 11 milligrammes $\left(\frac{0{,}04548}{4}\right)$ du sel nuisible, sans que toutefois les plantes d'essai aient présenté le moindre signe extérieur d'intoxication.

Des doses supérieures sont absolument funestes et nous voyons, d'accord avec nos annotations culturales, descendre de 70 à 63 pour 100 de la récolte normale, les rendements des pots ayant reçu 19 et 39 milligrammes de perchlorate par kilogramme de terre.

Le poids moyen du grain est très sensiblement le même pour les plantes saines que pour les plantes attaquées :

Série I.	0.0298	gramme.
— II.	0.0299	—
— III.	0.0285	—
— IV.	0.0281	—
— V.	0.0289	—
— VI.	0.0301	—

En rapprochant cette constatation de l'observation signalée plus haut, que les plantes malades avaient conservé leur coloration chlorophyllienne, on peut conclure que l'intoxication perchloratée occasionne une affection toute spéciale des jeunes pousses, mais qu'elle n'atteint point l'alimentation ultérieure de celles qui ont résisté à cette maladie de jeunesse. C'est la raison pour laquelle la seconde application du nitrate perchloraté que nous avons faite le 20 avril n'a point aggravé le mal primitif.

Les quantités de perchlorate que nous avons appliquées à nos plantes d'essai correspondent, en pratique, aux fumures suivantes par hectare :

Série I . .	800 kilogrammes de nitrate à	0.5	pour 100 de perchlorate.
— II. .	—	1.0	—
— III. .	—	3.0	—
— IV. .	—	5.0	—
— V. .	—	10.0	—
— VI. .	800 kilogrammes de nitrate pur.		

Conclusions.

De l'exposé succinct de la question et de nos expériences personnelles, il résulte :

1° A moins qu'un nouvel empirement du titre du nitrate ne se produise ou, autrement dit, si les impuretés toxiques qui accompagnent cette matière fertilisante continuent à osciller, comme c'est actuellement le cas, autour de 1 pour 100, l'emploi du nitrate perchloraté ne présente point de danger.

2° Dans la situation actuelle, il serait aussi absurde de renoncer au nitrate de soude, que de vouloir prohiber le sulfate d'ammoniaque, renfermant parfois des sulfocyanures toxiques ou des superphosphates fabriqués avec de l'acide sulfurique pouvant contenir de l'arsenic.

3° C'est aux laboratoires agricoles qui font annuellement des milliers d'analyses de nitrate pour le compte de l'acheteur à veiller et à aviser la culture de la qualité du salpêtre importé.

4° S'il était démontré par ces analyses que les importations futures dépassent la tolérance de 1 pour 100 de perchlorate, il y aurait lieu pour les Gouvernements des pays consommateurs : 1° de suivre l'initiative du gouvernement hollandais, qui a insisté auprès du gouvernement chilien pour l'amener à prescrire « une plus grande purification du nitrate » et 2° de prendre éventuellement des mesures de surveillance aux ports d'importation.

5° Une propagande en faveur de l'abstention des consommateurs de nitrate se retournerait contre les intérêts de l'agriculture. Cette grève produirait fatalement une hausse considérable des autres engrais azotés : sulfate d'ammoniaque, guano, sang, cornes, os, etc., dont la production est du reste loin d'être suffisante pour se substituer au nitrate.

XIX

L'AVANT-CULTURE RATIONNELLE DANS LE TAS DE SEMENCES COMME MOYEN D'AUGMENTER ET D'AMÉLIORER LA RÉCOLTE DES CÉRÉALES ET D'AUTRES PLANTES AGRICOLES

Par M. J.-L. JENSEN

Directeur du Bureau de Cérès
Lauréat de la Société Nationale d'agriculture de France.

Conclusions.

1. Définition de l'avant-culture : développement du germe avant les semailles jusqu'au point où il est prêt à être visible ou même un peu plus avancé.

2. L'avant-culture agrandit la force végétative du germe et de la plante qui s'en développe.

Il provient d'un grand nombre d'expériences que, si l'avant-culture s'opère au moyen de l'eau froide, l'augmentation de la récolte sera déjà assez considérable, mais qu'elle sera encore plus grande, si l'avant-culture se fait au moyen de l'eau chaude ou bien d'une solution de « Poudre de Cérès », matière dont le composant principal est du foie de soufre. L'effet plus grand de ces deux moyens est principalement dû au caractère de leur faculté désinfectante. Par contre, si l'avant-culture se fait au moyen de sulfate de cuivre, cela, en général, aura pour résultat de diminuer la récolte.

3. L'amélioration qualitative obtenue par l'avant-culture rationnelle consiste en ce que les grains récoltés sont mieux développés, et que, dans certains cas, la couleur en est plus pure.

4. Par suite du développement plus vigoureux du blé préparé, les mauvaises herbes sont considérablement diminuées.

5. Par l'avant-culture rationnelle, l'agriculture pourrait augmenter la récolte de l'avoine, de l'orge, du blé et des betteraves de dix pour cent environ, résultat moyen de toutes mes expériences, en nombre de près de trois cents, et cela même à frais minces et, en ce qui concerne la méthode à la « Poudre de Cérès », à relativement peu de peine.

XX

L'ENSILAGE D'HERBE

PAR M. LE BARON PEERS
Président de la Société nationale de laiterie en Belgique.

ET M. L. BAUWENS
Ingénieur agricole, ingénieur du Génie civil, des Arts et Manufactures et des Mines, agronome de l'État.

La gelée, la sécheresse et d'autres circonstances fâcheuses viennent tour à tour surprendre l'imprévoyance du cultivateur et causer dans son étable une pénible disette de fourrages.

L'ensilage, seul, peut porter remède à cette situation.

La culture herbagère est appelée à un grand avenir; mais son extension doit marcher de front avec le progrès des modes de conservation de l'herbe.

S'il était possible de la faire consommer en tout temps, en vert, il y aurait avantage à le faire.

Mais, dès que l'étendue des prairies acquiert une certaine importance, on ne peut songer à utiliser directement toute l'herbe disponible.

Il reste donc à convertir une partie des herbages en foin ou en ensilage.

Si le temps était toujours favorable, les jours longs, les nuits chaudes, et si nous n'avions en vue que de mettre en réserve et de conserver jusqu'au moment de la distribution aux animaux la quantité maximum de matières nutritives, nous recourrions au fanage de préférence à l'ensilage.

Malheureusement avant l'époque propice, très souvent l'herbe des prairies, trop drue et trop luxuriante, verse et perd ainsi une notable partie de sa valeur.

C'est pour obvier à cet inconvénient et pour jouir d'autres avantages qui seront mentionnés plus loin, que nous préférons l'ensilage de la première coupe au fanage.

Dès que l'herbe entre en fleurs ou dès qu'elle manifeste une tendance à verser, il convient de procéder au fauchage; or, ce moment se présente souvent très tôt, avant que l'on ne pense généralement à la coupe des herbages.

Le fauchage hâtif s'impose : la première coupe doit se faire à partir des premiers jours de mai; or, à cette époque, les nuits sont encore froides, les rayons solaires n'ont pas suffisamment réchauffé le sol, le temps est incertain; en un mot, à cette saison, la fenaison court de grands risques de ne pouvoir se faire dans des conditions avantageuses et économiques. C'est pourquoi nous croyons l'ensilage tout indiqué.

L'herbe fauchée est aussitôt chargée et transportée à pied d'œuvre.

Cet enlèvement expéditif de l'herbe permet une repousse rapide, et, au bout de huit à quinze jours, la prairie est regarnie et fournit une deuxième coupe à une époque qui convient au fanage.

Cette dernière coupe livre de l'excellent et beau foin, lequel est engrangé fin juin.

La végétation ne tarde pas à reprendre de plus belle; vers le 15 juillet, les pâtures peuvent être livrées aux animaux de la ferme.

Voilà donc les résultats dus à l'ensilage : au lieu d'une seule coupe et du regain à pâturer, une coupe abondante d'herbe d'ensilage, une deuxième coupe de bon foin et un regain vigoureux à pâturer.

Une grande étendue de pâture suppose un nombreux bétail.

Une fumure abondante aux engrais naturels complétée par les engrais minéraux pousse à une végétation intense.

Mode d'ensilage.

L'ensilage s'opère de différentes façons : l'herbe peut être entassée, soit dans une fosse creusée en terre, soit dans des silos maçonnés et cimentés, soit en meules.

Il n'entre pas dans notre intention de donner des détails au sujet de ces différents modes d'ensilage.

Dans les essais d'ensilage d'Oostcamp que nous citons à titre d'exemple, l'herbe d'une dizaine d'hectares a été fauchée au commencement de mai 1899, le plus rapidement possible, chargée et mise en meule; les différentes opérations se sont poursuivies pendant un mois, des chargements ont été effectués tous les jours, sauf du samedi au lundi.

La meule se composait de la charge totale de 118 chariots d'herbe, d'un poids de 1000 à 1200 kilos.

On évitait de charger sur une trop grande épaisseur à la fois, afin de permettre à la masse inférieure d'arriver à la température désirable qui a varié de 55° à 65°.

C'est ainsi qu'on cherchait à ne pas dépasser une épaisseur de chargement journalier de 1 à 1 mètre et demi.

On a entamé la meule le 6 novembre dernier; elle mesurait :

Longueur, 11 m. 8; largeur, 4 m. 2; hauteur 2 m. 1.

Elle reposait sur le sol, creusé préalablement à une profondeur de 0 m. 30.

La pression s'est obtenue à l'aide de vieilles barres de fer et de gros blocs de pierre, mais elle pourrait s'exercer au besoin par toute autre matière pondéreuse.

En décomptant le volume des parties plus ou moins décomposées sur une épaisseur variant de 2 à 30 centimètres des différentes faces exposées à l'air, le volume de la meule était de 97 mètres cubes.

Le 11 novembre, le poids du mètre cube d'ensilage a été déterminé:

Un mètre cube de la partie supérieure de la meule pesait 605 kilogrammes;

Un mètre cube de la partie médiane, 754 kilogrammes;

Un mètre cube de la partie inférieure, 918 kilogrammes.

Le fourrage ensilé a constitué depuis le commencement de novembre et constituera jusqu'à la mi-mars prochain un des facteurs de la ration des bêtes bovines de la ferme.

Composition chimique de l'ensilage.

Trois échantillons d'herbe ensilée ont été soumis à l'analyse au laboratoire de chimie de la ville de Bruges, et voici les résultats des recherches faites par M. le directeur de Ridder.

Nous désignerons par H1 l'échantillon prélevé dans la partie supérieure;

M2 l'échantillon pris vers le milieu de la meule;
B3 l'échantillon pris vers la base de la meule.

	H1	M2	B3
Humidité	76	82	67.6
Matières sèches	24	18	32.4
	100	100	100
Acidité en acide acétique	0.58	0.66	1.32

COMPOSITION DES MATIÈRES SÈCHES PRÉCÉDENTES :

	H1	M2	B3
Matières azotées	3.37	1.93	4.37
— grasses	0.81	0.63	1.10
— hydrocarbonées	4.81	3.60	8.11
— cellulosiques	13.01	10.44	16.09
— minérales	2.00	1.40	2.73
	24.00	18.00	32.40

TENEUR EN POUR 100 DE LA MATIÈRE SÈCHE :

	H1	M2	B3
Matières azotées	14.06	10.73	13.50
— grasses	3.38	3.51	3.39
— hydrocarbonées	20.02	20.04	25.02
— cellulosiques	54.20	57.92	49.67
— minérales	8.34	7.80	8.42
	100.00	100.00	100.00

M. le Directeur du laboratoire fait remarquer la différence énorme entre les teneurs en matière sèche des échantillons et le peu de différence dans la composition de celle-ci; dans l'échantillon M2 cependant, la teneur en matière azotée est notablement inférieure.

M. de Ridder ajoute que cet échantillon était plus ou moins[1] altéré et d'après lui il devait avoir été l'objet d'une fermentation putride ayant entraîné une perte d'azote.

Comparaison entre la valeur nutritive théorique de l'herbe, du foin et de l'ensilage. Importance de la perte subie par l'ensilage.

Pour faire exactement ce calcul, les données précises nous manquent; ce n'est donc qu'approximativement que nous pouvons établir l'importance de la perte en question.

En adoptant les tables de Wolff et en attribuant à l'unité d'hydrate de carbone digestible une valeur de 0 fr. 05, à l'unité de graisse digestible une valeur de 0 fr. 20, et à l'unité d'albumine digestible une valeur de 0 fr. 25, nous arrivons par le calcul à la valeur réelle de l'herbe, du foin et de l'ensilage comme suit : Voici d'abord les teneurs en matières nutritives digestibles :

ÉLÉMENT NUTRITIF	HERBE	FOIN	ENSILAGE D'HERBE
Albumine digestible	2.0	5.4	1.4
Hydrate de carbone digestible	13.0	41.0	8.5
Graisse digestible	0.4	1.0	0.5

1. Cet échantillon avait été pris trop près des bords.

100 kilogrammes d'herbe valent donc :

$$2 \times 0.25 + 13 \times 0.05 + 0.4 \times 0.2 = 1.23 \text{ fr.}$$

100 kilogrammes de foin valent donc :

$$5.4 \times 0.25 + 41 \times 0.05 + 1 \times 0.02 = 3.60 \text{ fr.}$$

Comme il faut approximativement 400 kilogrammes d'herbe pour 100 kilogrammes de foin, on remarque de suite que le fanage ne se fait pas sans une certaine perte de matières nutritives.

Des calculs qui précèdent, il ressort que cette perte est de 4 × 1 fr. 23 — 3 fr. 60 = 1 fr. 32 par 400 kilogrammes d'herbe transformée en foin; par 100 kilogrammes d'herbe la perte revient donc à 0 fr. 33.

C'est-à-dire que 100 kilogrammes d'herbe consommée comme telle, livrent pour 0 fr. 33 de valeur nutritive théorique en plus de 100 kilogrammes d'herbe fanée et consommée sous forme de foin.

100 kilogrammes de conserve d'herbe ou d'ensilage valent :

$$1.4 \times 0.25 + 8.5 \times 0.05 + 0.5 \times 0.2 = 0.35 + 0.425 + 0.10 = 0.875.$$

En admettant que 1 000 kilogrammes d'herbe donnent 600 kilogrammes d'ensilage, il faut 166 kilogrammes d'herbe pour produire 100 kilogrammes d'ensilage.

Or, 166 kilogrammes d'herbe valent :

$$1.23 \times 1.66 = 2.04 \text{ fr.};$$

en les transformant en ensilage, ils se réduisent à 100 kilogrammes d'une valeur nutritive de 0 fr. 875, et subissent donc une perte de :

$$2.04 - 0.875 = 1,165 \text{ fr.}$$

ce qui revient à une perte de 0 fr. 7 (0.699) par 100 kilogrammes d'herbe.

100 kilogrammes d'herbe perdent 0 fr. 7 — 0 fr. 33 = 0 fr. 37 de valeur nutritive en plus par l'ensilage que par le fanage.

Ces chiffres ne sont vrais que dans la limite des restrictions déjà faites, ils donnent néanmoins une idée de la valeur comparative de l'herbe dans les trois états sous lesquels elle peut être utilisée, mais ne concordent absolument pas avec les résultats des expériences pratiques faites à la ferme d'Oostcamp. On trouve pour l'ensilage d'herbe une valeur alimentaire notablement supérieure à celle qui semble résulter des chiffres indiqués ci-dessus.

Rationnement à l'ensilage.

Depuis le 6 novembre, la ration des 45 vaches laitières de la ferme d'Oostcamp se compose comme suit :

45 kilogrammes de son,
45 kilogrammes de farine de maïs bouilli,
21 kilogrammes de farine de lin,
15 kilogrammes de fourrage à base de mélasse,
200 kilogrammes de foin,
900 kilogrammes d'ensilage.

A défaut d'ensilage, la ration ci-dessus comprendrait 1 500 kilogrammes de navets et reviendrait considérablement plus cher.

A titre d'essai, les 300 kilogrammes d'ensilage du repas du midi ont été remplacés pendant une période de quatre semaines, par 500 kilogrammes de betteraves fourragères, et la résultante de cette substitution partielle s'est traduite par une diminution dans la production laitière.

L'avidité avec laquelle les animaux prennent le fourrage ensilé est remarquable.

L'expérience, faite et refaite à Oostcamp, a démontré que les vaches préfèrent la conserve d'herbe dont elles ne gaspillent pas un brin, au foin et aux betteraves lavées, entières ou coupées.

Conclusions.

Le mode de conservation par l'ensilage est indispensable dans les exploitations herbagères; il obvie aux inconvénients qui sont inhérents à la culture intensive de l'herbe; il permet de réserver pour l'hiver une alimentation fraîche et appétée par le bétail.

XXI

LES PERTES D'AZOTE ET LA CONSERVATION DU FUMIER

Par M. le Dr B. SJOLLEMA

Directeur de la Station agronomique de Groningue.

Bien souvent déjà et surtout dans les dernières années, on a fait des recherches, aussi bien par rapport aux pertes, que le fumier de ferme subit en se conservant, que par rapport aux moyens de les empêcher.

Au Congrès agricole international de 1895, à Bruxelles, M. Müntz s'est déjà occupé de la question.

Comme cette question des fumiers de ferme est de la plus haute importance et que les résultats, obtenus par les divers expérimentateurs, sont souvent fort contradictoires, je vais communiquer les recherches que j'ai faites à la ferme de M. G. Eling Tichelaar à Loppersum et avec l'aide précieuse de celui-ci.

Le but de ces expériences était de constater les pertes que subit le fumier aussi bien celui à l'étable que le fumier mis en tas, en le recueillant et en le conservant de la manière généralement pratiquée en Hollande et en employant différents moyens pour diminuer les déperditions d'azote.

Nous avons expérimenté sur des quantités assez considérables de fumier, afin que

les transformations fussent le plus possible égales à celles qui ont lieu dans les tas ordinaires. Pour quelques expériences, le poids était de 2500 à 3000 kilogrammes, pour d'autres, de 4400 kilogrammes.

La grande difficulté de telles expériences est surtout d'arriver à échantillonner correctement. En prenant des échantillons doubles, nous avons pu nous convaincre que notre échantillonnage ne laissait rien à désirer.

Le fumier a été fourni pour quelques expériences par des vaches, des bœufs et des taureaux, pour quelques autres nous y avons joint les excréments de cheval. Il ne s'est jamais trouvé dans le fumier des déjections de mouton ou de porc.

Les bêtes étaient placées dans une étable pourvue de rigoles. Ainsi, les déjections étaient donc directement recueillies dans les rigoles. Ces rigoles en maçonnerie étaient imperméables; on les vidait une ou deux fois par jour. A l'une des extrémités de ces rigoles se trouve un réservoir pour les urines; il va sans dire que les rigoles sont construites en plan incliné.

Cet aménagement des étables et cette méthode de recueillir le fumier sont généralement adoptés dans nos campagnes.

Les étables à simple litière, sans rigoles, seraient sans doute préférables, s'il ne s'agissait que de recueillir le fumier. Mais on n'en veut pas en Hollande, où la fabrication des laitages, qui est la grande préoccupation du cultivateur, impose à celui-ci des conditions exceptionnelles de propreté. C'est surtout quand il s'agit d'obtenir du lait pur et de fabriquer du fromage, que les étables sans rigoles sont peu recommandables.

De même, il est urgent dans des pays comme la Hollande, où l'élevage du bétail est d'une importance capitale, d'aménager les étables de façon à assurer au bétail les meilleures conditions hygiéniques possible.

Pour la conservation du fumier, nous avons procédé de la façon suivante. Nous avons fait construire trois petites plates-formes maçonnées et imperméables, légèrement en pente vers un réservoir à purin. Ces plates-formes avaient 2 m. carrés 20 de superficie, les tas que nous y faisions élever étaient toujours de 2 mètres carrés. Nous nous sommes servis de ces trois plates-formes et de ces trois réservoirs pour toutes les expériences que nous allons décrire.

A l'aide de petites toitures que nous avons disposées dans quelques-unes de nos expériences au-dessus de ces plates-formes, nous avons été à même d'expérimenter non seulement sur des tas conservés à l'air libre mais aussi sur des tas couverts.

Nos expériences se divisent en deux groupes : *a*) expériences où les moyens de diminuer les pertes d'azote ont été appliqués à l'étable même et où les pertes subies ont été étudiées et à l'étable et sur le tas; *b*) celles où les moyens de diminuer les pertes d'azote n'ont pas été appliqués à l'étable mais seulement sur le tas; ici nous ne pouvions constater que les pertes dans le tas.

Première partie.

Pertes à l'étable et moyens de diminuer les déperditions d'azote à l'étable.

Pour les expériences dans lesquelles les moyens de diminuer les déperditions étaient appliqués à l'étable même, nous n'avons fait usage que de déjections de gros bétail.

Les étables, où les bêtes étaient cantonnées, étaient construites sur une même ligne ; les déjections arrivaient par conséquent dans la même rigole et les urines dans le

même réservoir. Les rigoles et les réservoirs étaient régulièrement vidés une fois par jour et en même temps le fumier et les urines étaient pesés et échantillonnés.

Quoiqu'on mêlât un peu de paille à la nourriture des bêtes, on prenait ses précautions pour qu'il ne se mêlât pas de paille au fumier, afin que l'échantillonnage ne présentât pas trop de difficultés.

Le fumier devant servir à nos expériences ne renfermait donc pas de litière de paille. Cette sorte de fumier est recueillie dans bien des parties des Pays-Bas, surtout là, où il n'existe pas d'agriculture à côté de l'élevage.

Dans nos expériences, la quantité des urines sera donc plus grande que là où le fumier est recueilli avec de la litière.

A l'enlèvement, le fumier était chargé sur une brouette, puis pesé. Après avoir bien remué la charge, et cela à plusieurs reprises, on en retirait, à l'aide d'une pelle, une certaine quantité. Ces diverses quantités, prises des différentes charges, étaient versées dans un grand coffre et constituaient l'échantillon.

Le coffre à échantillon était immédiatement expédié à la station agronomique et le contenu était examiné sans le moindre retard.

Les coffres, dont on se servait, étaient de bois, revêtu de plomb à l'intérieur. Le couvercle, également recouvert de plomb, y était vissé et hermétiquement fermé à l'aide de bandes en caoutchouc.

Le poids de ces échantillons qui étaient pris journellement était en moyenne de 50 kilogrammes.

Chaque charge de fumier, dès que la partie destinée à servir d'échantillon en avait été retirée, était menée à la plate-forme et répandue sur celle-ci.

Pour les expériences avec le fumier sans litière de paille, il nous fallait, à cause du peu de consistance de la matière, la contenir sur la plate-forme au moyen de planches.

Sur chaque plate-forme se trouvait réuni le fumier de trois jours.

Quelques semaines avant les jours destinés à l'enlèvement, on prenait soin que la quantité de la nourriture quotidienne de chaque bête restât la même. Et puis, nous nous sommes convaincus que par cette réglementation minutieuse de la nourriture, il était possible de faire en sorte que la production journalière du fumier et de l'azote fût suffisamment constante.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

Fumier recueilli : a) *avec de l'acide sulfurique;* b) *avec de la litière de tourbe;* c) *sans litière ou agent chimique. Les trois tas conservés à l'air libre.*

Le fumier provenait de 23 bêtes (12 vaches à lait, 2 bœufs gras, 1 taureau gras et 8 vaches de 1 à 2 ans).

Durant trois jours, le fumier fut recueilli sans moyens de diminuer les pertes.

Le produit de l'enlèvement était en moyenne par jour :

Fumier	+ 915 kilogrammes	avec	3.18 kilogrammes	d'azote
Purin	+ 150	—	0.65	—
Ensemble	+ 1,065	—	3.83	—

Les trois jours suivants, on porta journellement dans la rigole 46 kilogrammes de litière de tourbe (ainsi 2 kilogrammes par tête de bétail). On l'avait bien moulue et remuée d'avance.

La teneur en azote était de 0,723 pour 100, de sorte que les 138 kilogrammes contenaient 0,998 (= 1 kilogramme) d'azote.

L'enlèvement était en moyenne par jour :

Fumier (+ litière de tourbe). . . . =	1,163 kilogrammes	avec 4.03	kilogrammes d'azote
Urines. . . . . =	19 —	0.063	—
Fumier (+ litière de tourbe) + urines =	1,182 —	4.09	—
Fumier (sans litière de tourbe). . . =	1,117 —	3.70	—
Fumier — + urines =	1,136 —	3.76	—

En comparant les chiffres obtenus sans moyens de diminuer les pertes à ceux obtenus en se servant de la litière de tourbe, il est permis de conclure que cette litière n'a pas pu empêcher des pertes d'azote. Les chiffres de l'azote montrent même une diminution pour les jours où la litière de tourbe fut employée. Ce dernier fait s'explique cependant de la manière suivante : le premier jour de l'enlèvement avec la litière de tourbe, la production d'azote était moindre que d'habitude. Ce premier jour elle n'était que de 3 kil., 42, tandis que pour les deux autres jours nous trouvons 3 kil., 95 et 3 kil., 91, et pour les jours sans moyens de diminuer les pertes une moyenne de 3 kil., 83.

En tenant compte de ce fait, nous trouvons que la litière de tourbe a donné un bénéfice de 0 kil., 1 d'azote dans la combinaison « fumier + urines ».

La litière de tourbe n'a donc qu'une faible influence sur la volatilisation de l'azote, qui a lieu pendant les premières vingt-quatre heures dans une étable à rigole.

La semaine suivante, pendant trois jours consécutifs, on mit de l'acide sulfurique dans la rigole. On fit usage de 0 kil., 5 d'acide sulfurique concentré par jour et par tête de bétail. L'acide sulfurique, avant de s'en servir, était mêlé à un même volume d'eau et puis (après refroidiss ment) mélangé avec de la litière de tourbe. (En tout on consomma 22 kil., 5 de litière de tourbe durant ces jours.)

L'enlèvement moyen (après déduction de la tourbe, qu'on venait d'ajouter et de l'azote qui s'y trouvait) était par jour :

Fumier. . . . . =	941 kilogrammes	avec 4	kilogrammes d'azote
Urines. . . . . =	158 —	0.76	—
Fumier + urines. . . . . =	1,099 —	4.76	—

Une comparaison établie entre ce résultat et celui qu'on avait obtenu en recueillant le fumier sans agent chimique nous apprend que l'acide sulfurique empêche de grandes pertes d'azote à l'étable.

	AZOTE ENLEVÉ PAR JOUR EN KILOGRAMMES		
	DANS LE FUMIER	DANS LES URINES	DANS LE FUMIER + URINES
En traitant à l'acide sulfurique.	4.00	0.76	4.76
Sans agents chimiques.	3.18	0.65	3.83
Gain obtenu par l'acide sulfurique.	0.82	0.11	0.93

L'acide sulfurique a donc sauvé de la volatilisation 19,5 pour 100 d'azote, ce qui fait environ la cinquième partie de l'azote produit dans l'étable.

Il s'ensuit non seulement, que l'acide sulfurique est capable d'empêcher une grande

perte d'azote à l'étable, mais aussi, que durant les premières vingt-quatre heures il se produit une grande perte d'azote.

En supposant, que, pendant les jours de recueillement avec de l'acide sulfurique il ne se soit produit aucune perte d'azote (ce qui n'est nullement certain), il se volatilise dans les étables à rigole environ la cinquième partie de l'azote produit, tout aussi bien lorsqu'on n'applique aucune sorte de litière, que si on se sert de la litière de tourbe.

Les jours de l'enlèvement avec l'acide sulfurique, nous trouvons pour le fumier 0,43 pour 100 d'azote et pour les urines 0,48 pour 100. Sans agent chimique nous avions pour le fumier 0,34 pour 100 et pour les urines 0,43 pour 100. Avant de communiquer les résultats de la première expérience par rapport à la conservation sur les plates-formes, je donnerai ceux de la deuxième expérience. En somme, c'est une répétition de la première expérience en ce qui se rapporte à la comparaison entre l'enlèvement sans agent chimique et celui avec de l'acide sulfurique.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE

Fumier recueilli : a) *avec de l'acide sulfurique*; b) *sans litière et sans agent chimique. Conservation sous une toiture.*

Pour cette deuxième expérience, le fumier n'a été recueilli que de deux manières, chaque fois pendant trois jours consécutifs.

Le fumier était le produit de dix-neuf bêtes (neuf vaches à lait, un taureau de deux ans et neuf jeunes vaches).

Pendant les trois jours de l'enlèvement sans agent chimique, la moyenne était :

Fumier. . . . . =	624 kilogrammes	avec 2.27	kilogrammes d'azote
Urines. . . . . =	109 —	0.56	—
Fumier + urines. . . . . =	733 —	2.83	—

La manière d'appliquer l'acide sulfurique était la même que pour la première expérience, la quantité était cependant un peu plus petite.

Par suite d'une erreur, on donna, les deux premiers jours, un tiers de kilogramme par jour et par tête de bétail, au lieu de un demi-kilogramme et le troisième jour deux tiers de kilogramme d'acide sulfurique concentré; de cette manière on employa en moyenne 0 kil., 44.

La moyenne de l'enlèvement par jour était :

Fumier. . . . . =	732 kilogrammes	avec 3.15	kilogrammes d'azote
Urines. . . . . =	64 —	0.32	—
Fumier + urines. . . . . =	796 —	3.47	—

(Les chiffres de l'azote ont été obtenus, déduction faite de l'azote dans la litière de tourbe.)

De la comparaison de ces chiffres d'azote avec ceux des jours de l'enlèvement sans agent chimique, il résulte que l'expérience donne les mêmes résultats pour les pertes à l'étable qu'à la première expérience.

	AZOTE ENLEVÉ PAR JOUR EN KILOGRAMMES		
	DANS LE FUMIER	DANS LES URINES	DANS LE FUMIER + URINES
En traitant à l'acide sulfurique.	3.15	0.32	3.47
Sans agents chimiques.	2.27	0.56	2.83
Gain obtenu par l'acide sulfurique.	0.88	—0.24	0.64

L'acide sulfurique a par conséquent donné pour cette expérience une économie de 0 kil., 64 sur 3 kil., 47, soit 18,5 pour 100.

En considérant que, dans cette deuxième expérience, les deux premiers jours, on a employé moins d'acide sulfurique que dans la première expérience, en sorte que, ces jours-ci, il a dû se produire quelque perte d'azote — ce qui est d'autant plus probable que, ces jours-là, les urines montraient une réaction alcaline, très nette, à l'égard du tournesol — on est en droit d'admettre que la deuxième expérience confirme absolument le résultat de la première.

Lorsqu'on recherche combien d'azote avait déjà été perdu, au bout de vingt-quatre heures, sans qu'il eût été fait usage de litière ni d'aucun agent chimique et sans que les urines eussent été recueillies, les chiffres de la deuxième expérience prouvent que des 3 kil., 47 qui se trouvaient dans le fumier + urines, enlevés avec usage d'acide sulfurique, il ne restait plus que 2 kil., 27 dans l'enlèvement sans acide et sans urines. La perte était donc de 1 kil., 21, soit 35,2 p. 100. C'est donc au moins le tiers de l'azote produit, qui se perd lorsqu'on suit cette méthode. Cette perte était exactement la même dans la première expérience : des 4 kil., 70, il ne restait que 3 kil., 18, la perte était donc de 1 kil., 58 équivalant à 33,2 pour 100.

Il importe aussi de ne pas oublier que nous avons expérimenté sur du fumier pauvre en azote. Les urines surtout renferment souvent bien plus d'azote. On peut certainement admettre que les pertes d'azote sont encore plus considérables, lorsque le fumier est plus riche en azote.

TROISIÈME EXPÉRIENCE

Fumier recueilli : a) *avec du superphosphate* ; b) *avec de la terre* ; c) *sans litière ou agent chimique. Conservation à l'air libre.*

La troisième expérience, antérieure à la première et à la deuxième, avait pour but d'étudier les effets du superphosphate et de la terre, appliqués sur le fumier à l'étable même.

L'expérience a été faite absolument de la même manière que dans la première et la deuxième. Le fumier provenait de vingt-huit pièces de gros bétail. Pendant trois jours le fumier fut récolté sans agent chimique. Les trois jours suivants on apporta par jour environ 430 kilogrammes de terre argileuse dans la rigole. Le recueil à l'aide de superphosphate eut lieu la semaine d'après, pendant trois jours. On employa 1 kilogramme de superphosphate par pièce de bétail avec 12 p. 100 d'acide phosphorique, soluble dans de l'eau.

L'enlèvement moyen par jour sans agent chimique et sans litière était :

Fumier. . . . . =	829 kilogrammes avec	2.74 kilogrammes d'azote
Urines. . . . . =	115 —	0.55 —
Fumier + urines. . . . . =	944 —	3.29 —

Les jours de l'enlèvement avec de la terre, la quantité d'azote ne fut déterminée que dans les urines.

Celle du fumier ne fut déterminée qu'à la fin de l'expérience, c'est-à-dire, après que le fumier eût été conservé durant huit mois.

L'enlèvement moyen par jour avec du superphosphate était :

Fumier. . . . . = (déduction faite du superphosphate).	833 kilogrammes avec	3.07 kilogrammes d'azote
Urines. . . . . =	133 —	0.55 —
Fumier + urines. . . . . =	966 —	3.62 —

La teneur en azote du fumier était, sans agent chimique, 0,331 pour 100, avec du superphosphate, 0,368 pour 100.

La comparaison des quantités d'azote obtenues par les deux manières de récolter le fumier nous apprend que l'emploi du superphosphate a diminué la perte d'azote durant les premières vingt-quatre heures. Il y a eu une épargne de 0 kil. 33 d'azote par jour. En admettant que dans la récolte sans agent chimique, il y a eu une perte de 20 pour 100, la production était de 4 kil. 11 par jour. Le gain obtenu par le phosphate était de 8 pour 100, de sorte qu'on peut admettre qu'il y a eu encore une perte de 12 pour 100 de l'azote produit.

Comme, à notre avis, il ne serait pas prudent, lors même que l'emploi du superphosphate empêcherait toute perte d'azote, de faire usage d'une plus grande quantité de cette substance, on peut déduire de cette expérience que le superphosphate, appliqué déjà à l'étable, est un moyen de diminuer les pertes fort insuffisant.

Deuxième partie.

Déperditions d'azote dans les tas de fumier.

Dans nos expériences, nous avons étudié non seulement les déperditions à l'étable, mais aussi celles dans le fumier, conservé sur des plates-formes munies d'un réservoir pour le purin.

Nous avons obtenu ainsi des données par rapport à la déperdition dans des tas de fumier naturel, placés à l'air libre, sans toiture, dans des tas placés à l'air libre sous une toiture et en outre par rapport à la valeur de différents agents chimiques.

Toutes les quantités de fumier employées dans les expériences I, II et III furent conservées durant quelques mois sur les plates-formes que nous avons déjà décrites plus haut. D'habitude, nous y laissions les tas environ huit mois (du mois de janvier au mois de septembre). Nous avons pris un temps si long, parce que cette durée permettait d'obtenir des résultats sûrs et positifs.

Pour la deuxième expérience (celle qui a été prise en dernier lieu), le fumier était recouvert d'une toiture. Le purin, qui suintait, était constamment déversé sur le tas. (Cependant au début de l'expérience il ne nous fut pas possible de conserver tout le purin; c'est pour cela qu'une partie du purin de chacun des deux tas a été jetée, après qu'il en eut été pris un échantillon).

Le fumier sans litière et sans agent chimique contenait, lors de la mise en tas 6 kil. 52 d'azote et lorsqu'on le renversa (huit mois plus tard) 4 kil. 93; ainsi 1 kil. 59 de perte.

Sous la forme de purin on avait enlevé (au commencement et lorsque le tas fut renversé) 0 kil. 075 d'azote.

Il y avait donc une perte de 1 kil. 51 d'azote, soit 23,2 pour 100 de l'azote, qui se trouvait dans le fumier lors de la mise en tas. On verra plus tard, que dans nos expériences sur les tas de fumier naturel, installés sans toiture et sans qu'on déversât le purin, les pertes d'azote durant huit mois étaient généralement bien plus élevées; à savoir environ le tiers.

La perte de l'azote en forme d'ammoniaque était de 0 kil. 75; lors de la mise en tas nous avions constaté la présence de 1 kil. 88.

Le tas traité avec de l'acide sulfurique (il s'agit du tas de la deuxième expérience) contenait lors de sa construction 9 kil. 42 d'azote (dont 0 kil. 41 provenant de la litière de tourbe) et à son renversement (après huit mois environ) 8 kil. 15, ainsi une perte de 1 kil. 27. Sous forme de purin on avait enlevé 0 kil. 192 d'azote. Il y avait donc une perte de 1 kil. 08, soit 11,5 pour 100 de l'azote qui se trouvait dans le fumier lors de la mise en tas (ou plutôt 12 pour 100 de cet azote, déduction faite de l'azote de la litière de tourbe).

La quantité d'azote ammoniacal se trouvait augmentée de 0 kil. 39; lors de la mise en tas elle était de 2 kil. 10. L'explication de cette augmentation se trouve dans le fait, que l'acide sulfurique retarde considérablement la formation de l'ammoniaque dans le fumier de ferme frais.

Lors du renversement des tas, le fumier, traité avec de l'acide sulfurique, montrait une réaction acide; celui qui n'avait pas subi ce traitement, une réaction alcaline. Le purin, qu'on avait retiré le même jour du réservoir à purin, montrait (pour les deux tas) une réaction alcaline.

D'après notre expérience N° II, où le fumier fut conservé sous une toiture, ce qui empêchait que l'acide sulfurique fût éloigné par les eaux pluviales vers le réservoir à purin, l'acide a donné un gain de quelques pour cents.

La perte d'azote s'élevait à 1 kil. 51 pour le tas naturel, et à 1 kilogramme pour le tas traité à l'acide sulfurique. Cette perte-ci est donc bien grande.

Là où le fumier doit être conservé sans toiture, l'acide sulfurique offre des avantages bien moindres.

L'expérience N° I, dans laquelle les trois tas furent conservés sans toiture et dans laquelle le purin ne fut pas déversé, en est la preuve.

Le tas non soumis à un agent chimique de l'expérience N° I contenait lors de la mise en tas 9 kil. 57 d'azote (dans 2771 kilogrammes) et lors du renversement (après sept mois) 7 kil. 35, ainsi une diminution de 2 kil. 02, ce qui correspond à 21,6 pour 100 de l'azote.

Dans le purin, qu'on retirait tous les mois du réservoir, se trouvait en tout une quantité de 0 kil. 68 d'azote, de sorte que la perte, en récoltant le purin, s'élevait à 1 kil. 34, soit 14,3 pour 100.

D'après nos expériences, cette perte est très faible pour un tas non soumis à un agent chimique; ce chiffre s'explique probablement par le fait que les sept premiers mois de 1898 ont été caractérisés par beaucoup de pluie, peu de chaleur et peu de soleil.

Le tas traité avec de l'acide sulfurique de l'expérience I, contenait au commencement 11 kil. 11 et le jour du renversement 7 kil. 14, ainsi 3 kil. 97 de moins.

Dans le purin nous avions trouvé une quantité considérable d'azote, à savoir 1 kil. 96; de sorte qu'avec la récolte du purin la perte d'azote était de 2 kilogrammes soit 18 pour 100 de l'azote, qui se trouvait d'abord dans le tas. Sans recueillir le

purin les pertes d'azote étaient fort grandes, à savoir 35,6 pour 100. Dans ce tas, il ne se trouvait, le jour du renversement, que 6 kil. 5 d'acide sulfurique de plus que dans le tas à l'état naturel, tandis qu'on avait versé 53 kilogrammes d'acide sulfurique dans la rigole. Cet acide a donc été en grande partie emporté par les eaux.

Peut-être que les grandes pertes d'azote dans le tas traité avec de l'acide sulfurique (elles dépassaient de 0 kil. 66 celles du tas non traité chimiquement) ont été occasionnées partiellement par ce fait, que le jour du renversement du tas traité avec l'acide, il contenait moins d'humidité que le tas non traité ainsi.

Le poids du tas à l'acide sulfurique était alors 1493 kilogrammes avec 206 kil. 3 de matières organiques, celui de l'autre tas 1890 kilogrammes avec 204 kil. 7 de matières organiques.

Le tas traité à l'aide de la litière de tourbe de l'expérience I contenait à l'époque de sa construction 11 kil. 78, au renversement 8 kil. 86, ainsi une perte de 2 kil. 92 d'azote.

Dans le purin on trouva 1 kil. 24 d'azote. Cette quantité est plus grande que dans le fumier à l'état naturel, mais cela s'explique facilement.

Le fumier à litière de tourbe avait absorbé une grande quantité des urines, lesquelles furent successivement enlevées et emportées par les eaux. En récoltant le purin, la perte était donc de 2,92 — 1,24 = 1 kil. 68, ce qui correspond aux 14,3 pour 100 de l'azote qui se trouvait au commencement dans le tas.

De l'azote, qui se trouvait encore dans le tas au moment du renversement, on peut porter 0 kil. 99 (soit 1 kilogramme) au compte de la litière de tourbe.

De même que dans l'étable, la litière de tourbe n'a donc pas été capable de donner le moindre gain d'azote. Que la litière de tourbe n'arrête point les pertes, quand il s'agit de la conservation à l'air libre et quand on ne prend pas les soins nécessaires pour maintenir le tas constamment dans un certain état suffisant d'humidité, s'explique probablement par la constitution de la matière du tas lui-même; elle est meuble et poreuse, l'eau de pluie s'écoule donc facilement et le fumier est exposé au dessèchement et l'air y pénètre facilement.

Le fumier pour l'expérience III, que nous avons déjà décrite en partie et qui avait pour objet d'étudier les effets de la terre et du superphosphate, fut également conservé à l'air libre, sans toiture et durant huit mois sur nos plates-formes imperméables à cloisons latérales.

L'un des trois tas fut réuni aussi pour cette expérience de fumier à l'état naturel. Au renversement, ce tas avait perdu 2 kil. 45 d'azote; il en contenait encore 5 kil. 77. Dans le purin on trouva 0 kil. 520; la perte qui reste est donc de 1 kil. 93. Sans récolter le purin, la perte était de 30 pour 100 et, en le récoltant, la perte était de 23,6 pour 100 de l'azote, se trouvant dans le fumier au moment de la mise en tas. Dans le tas traité avec du superphosphate, nous trouvions encore 5 kil. 46 des 9 kil. 2 d'azote qui s'y trouvaient au début.

Des 3 kil. 74, que le tas avait perdus, 1 kil. 27 se retrouvèrent dans le purin; 6 kil. 73 étaient donc disponibles et la perte durant la conservation était de 2 kil. 47. C'est plus que dans le tas à l'état naturel.

Une partie de l'azote, laquelle, par l'application du superphosphate dans l'étable, avait été mise à l'abri de la volatilisation, venait d'être perdue durant la conservation.

Du fumier traité avec de la terre (cette terre avait été ajoutée dans la rigole), nous retrouvâmes au moment du renversement 7 kilogrammes. (Nous avons supposé ici, que les 2 kil. 05 d'azote, qui se trouvaient dans la terre au moment où on l'ajoutait, se trouvaient encore dans le fumier au moment du renversement.)

Excepté les 1299 kilogrammes de terre, qu'on avait déjà mêlés avec le fumier dans la rigole, on avait immédiatement, après la construction du tas, recouvert ce dernier d'une couche de terre de 74 kilogrammes.

Dans le purin, qui avait suinté du tas, nous ne rencontrâmes que fort peu d'azote, à savoir 0 kil. 36.

Nous allons parler plus loin des pertes subies par le fumier de ferme traité avec de la terre.

Troisième partie.

Pertes totales.

Les pertes totales d'azote dans les deux tas de l'expérience II, conservation sous toiture, étaient les suivantes.

Examinons d'abord celles du fumier à l'état naturel.

La production était environ de $3,47 \times 3 = 10$ kil. 41 d'azote dans fumier + urines.

Dans les trois échantillons, pesant ensemble 80 kilogrammes, qui furent envoyés à la station agronomique, se trouvait 0 kil. 29 d'azote, laquelle quantité serait diminuée jusqu'à 0 kil. 23 au moment du renversement des tas. Au moment du renversement, le tas contenait encore 4 kil. 93; en y ajoutant encore l'azote du purin, qui s'était écoulé du tas, on obtient 5 kilogrammes, et le 0 kil. 23 de tantôt, nous avons en somme 5 kil. 23 d'azote.

En ne recueillant point les urines qui s'écoulent de la rigole, mais en conservant tout simplement le tas sous une toiture et en déversant le purin qui suinte, on ne retrouvera, au bout de huit mois, qu'environ la moitié de l'azote produit dans du fumier sans litière et sans agent chimique.

L'azote des urines, qui s'étaient écoulées de la rigole, était 1 kil. 68.

Si tout l'azote avait été conservé, nous aurions un total de $5,23 + 1,68 = 6$ kil. 91. La déperdition est alors 3 kil. 5, soit 33,6 pour 100 de l'azote produit, par conséquent à peu près le tiers.

Le tas conservé à l'acide sulfurique contenait, après huit mois, encore 8 kil. 15 d'azote, desquels 0 kil. 41 provenait de la litière de tourbe, ainsi nettement 7 kil. 74.

Dans les trois échantillons, qui furent envoyés à la station agronomique, se trouvait 0 kil. 44 d'azote, laquelle quantité n'aurait plus été que de 0 kil. 39 au moment du renversement du tas.

En y ajoutant encore l'azote du purin, qui s'était écoulé du tas, nous aurons $7,74 + 0,39 + 0,19 = 8$ kil. 32. En ne recueillant pas les urines qui s'écoulent de la rigole, la perte s'élève à 2 kil. 09 par 10 kil. 4, c'est-à-dire environ la cinquième partie de l'azote produit; nous envisageons ici la conservation sous toiture en ayant soin de déverser le purin qui s'écoule du tas.

L'azote, contenu dans les urines écoulées de la rigole, se montait à $3 \times 0,32 = 0$ kil. 96.

Si cet azote reste à disposition, la perte n'est plus que 1 kil. 13, soit environ 11 pour 100 de l'azote produit.

L'acide sulfurique a donc donné un bénéfice d'azote, depuis le début de la production jusqu'après huit mois, de 22,8 pour 100 de l'azote produit, ce qui fait pour le cas dont nous parlons 2 kil. 37.

Comme on s'était servi de 25 kilogrammes d'acide sulfurique, il s'ensuit que 1 kilogramme de cet acide protège environ 1/10 de kilogramme d'azote contre la

volatilisation. Ce chiffre aurait été sans doute un peu plus élevé si une petite quantité de l'acide ne s'était pas écoulée avec les urines.

Il ressort de ce qui précède, que le bénéfice d'azote donné par l'acide sulfurique jusqu'au moment du renversement du tas est à peu près le même que celui qui s'était produit par l'action de l'acide sulfurique durant les premières vingt-quatre heures à l'étable.

Ainsi, sous les rapports de notre expérience, l'acide sulfurique ne donne un bénéfice d'azote de quelque importance, qu'à l'étable.

Pour la première expérience, fumier traité à l'aide de l'acide sulfurique et de la litière de tourbe et conservé à l'air libre, les pertes totales se montaient aux suivantes :

Le tas à l'état naturel contenait encore au moment du renversement 7 kil. 35 d'azote. Les trois échantillons envoyés à la station agronomique contenaient ensemble 0 kil. 24 d'azote, mais ce chiffre aurait baissé jusqu'à 0 kil. 19 durant la conservation, de sorte qu'il faut conclure qu'après sept mois, 7 kil. 54 se trouvaient encore dans le tas.

La quantité d'azote qui se trouvait dans le fumier au moment de la production (en n'y comptant pas celle de l'azote qui se trouvait dans les urines écoulées de la rigole) était environ 12 kilogrammes, par conséquent une perte de 4 kil. 46, soit 38 pour 100.

La production d'azote dans le fumier + urines étant au moins 14 kil. 28, la perte d'azote était sans aucun recueil des urines ni de la rigole, ni du tas, de 6 kil. 74, soit 47,2 pour 100 de l'azote produit, ainsi environ la moitié.

Quand toutes les urines de la rigole et du tas sont recueillies, la perte d'azote est de 14 kil. 28 — (7,54 + 0,68 + 1,95) = 4 kil. 11, soit environ 30 pour 100 de l'azote produit dans le fumier et dans les urines ensemble.

Le tas traité avec de l'acide sulfurique de l'expérience I contenait, au bout de sept mois, encore 7 kil. 14 d'azote, où l'on doit encore ajouter 0 kil. 22 pour les trois échantillons, de sorte qu'on obtient 7 kil. 36. Sans le moindre recueil du purin, la perte d'azote est donc à peu près la même pour le fumier sans toiture traité à l'acide sulfurique que pour celui à l'état naturel. Par contre, en recueillant toutes les urines, la perte d'azote était moindre, c'est-à-dire 14,28 — (7,36 + 1,96 + 2,28) = 2.kil. 7, soit 18,8 pour 100 de la production totale d'azote.

L'acide sulfurique n'a donc retenu que 1 kil. 4 d'azote, soit environ 10 pour 100, ainsi bien moins (environ la moitié) qu'en conservant sous une toiture.

Le fumier traité à l'aide de la litière de tourbe de la première expérience contenait après sept mois encore 8 kil. 86 d'azote dans le tas, dont 1 kilogramme provenait pourtant de la litière et 7 kil. 86 du fumier. On doit ajouter 0 kil. 23 d'azote provenant des trois échantillons; on a donc 8 kil. 09 d'azote à l'époque du renversement.

Sans faire usage d'une toiture et sans le moindre recueil des urines, la perte est ainsi moindre en se servant de la litière de tourbe qu'en ne s'en servant pas.

Au lieu d'environ la moitié, il n'y eut qu'une perte de 43,3 pour 100. En considérant qu'un jour il y eut un déficit en production d'azote de 0 kil. 5, de manière que la production ne fût pas de 14 kil. 28, mais de 13 kil. 78, la perte était de 5 kil. 69, ce qui représente 41,3 pour 100 de la quantité produite. Ainsi la différence entre la perte constatée dans le tas à l'état naturel n'est pas bien grande. En recueillant toutes les urines, la perte devient plus petite : 0,19 + 1,24 = 1 kil. 43, de sorte qu'en adoptant comme chiffre de production 13 kil. 78, elle serait de 4 kil. 26, soit 30,9 pour 100.

Ainsi, cette perte est à peu près égale à celle du fumier à l'état naturel.

Pour la troisième expérience : conservation sans toiture; un tas à l'état naturel, un deuxième avec du superphosphate et un troisième avec de la terre, les pertes totales d'azote étaient les suivantes.

La production d'azote durant trois jours était certainement environ de 12 kil. 2, car sans se servir d'un seul moyen de diminuer les pertes, on retirait du fumier + urines 9 kil. 86 et on peut accepter que la perte montait alors déjà à 20 pour 100.

Sans qu'on eût recueilli la moindre partie des urines, on ne retrouva au bout de huit mois que 5 kil. 77 des 12 kil. 2 qui s'étaient produits, ainsi moins que la moitié.

En recueillant toutes les urines, aussi bien celles de la rigole que celles du tas, il y avait, outre ces 5,77, encore 1,64 et 0,52, ce qui fait un total de 7 kil. 93; la perte était donc de 4 kil. 27, c'est-à-dire une perte de 35 pour 100 de l'azote produit représentaut un peu plus que la troisième partie.

Pour la première expérience, cette perte était au bout de sept mois de 30 pour 100, représentant ainsi un peu moins que la troisième partie.

Différemment de toutes les autres expériences, nous ne prîmes pour cette troisième expérience que de petits échantillons du fumier, de sorte que presque la totalité de ce fumier fut mise sur la plate-forme.

Le fumier traité au superphosphate de la troisième expérience perdit, quand on conservait la totalité des urines, 12,2 — (6,73 + 1,66) = 3 kil. 8 d'azote, ce qui fait 31,1 pour 100 de l'azote produit. Ainsi, quand on recueille toutes les urines et quand la totalité de l'azote qui s'y trouve peut être employée, le superphosphate n'a donné dans notre expérience, dans laquelle les tas furent conservés à l'air libre, qu'un bénéfice d'azote de 35,0 — 31,1 = 3,9 pour 100, tandis que le superphosphate donnait, en cas qu'on ne recueillît pas toutes les urines, de plus grandes pertes (en conservant le fumier sans toiture) que le fumier naturel.

Les pertes totales d'azote du fumier traité avec de la terre s'établissent de la manière suivante.

Lors du renversement du tas, celui-ci renfermait encore 7 kilogrammes d'azote, provenant des matières excrémentielles, tandis que 0 kil. 36 d'azote du purin s'était écoulé du tas. Les urines écoulées de la rigole contenaient 1 kil. 3 d'azote de sorte que des 12 kil. 2 d'azote produits 7 + 0, 36 + 1, 3 = 8 kil. 7 pouvaient être employés ; il y avait donc une perte de 3 kil. 5, soit 28,7 pour 100, en recueillant la totalité des urines et en conservant, durant huit mois, le fumier sans toiture.

L'emploi de terre a donc donné, en comparaison avec le fumier à l'état naturel, un bénéfice de 6,3 pour 100. Le gain d'azote, que la litière de tourbe avait donné lors de la première expérience (conservation sans toiture) était, en le comparant à du fumier à l'état naturel, à peu près le même.

La petite perte d'azote par les urines est bien remarquable. Elle s'explique par la petite quantité des urines, qui s'étaient écoulées.

Quatrième partie.

Expériences dans lesquelles les moyens de diminuer les déperditions d'azote ne furent pas appliqués à l'étable.

Outre les expériences décrites ci-dessus, dans lesquelles les moyens de diminuer les déperditions d'azote furent déjà appliqués à l'étable, nous fîmes encore quelques expériences à l'égard de la conservation du fumier de ferme, dans lesquelles cepen-

dant le fumier, provenant des déjections de plusieurs jours consécutifs, fut provisoirement entassé sur une plate-forme réservée, et protégé autant que possible contre l'accès de l'air libre.

Dès qu'une quantité suffisante s'y trouvait — il fallait ordinairement cinq jours — le fumier fut mis sur les plates-formes déjà mentionnées à plusieurs reprises. La quantité du fumier était ordinairement de 4400 kilogrammes. Ces expériences présentent donc beaucoup d'analogie à celles de Holdefleiss. Lors du transport de ce fumier aux plates-formes, où il resta pendant quelques mois, nous avons pris régulièrement un échantillon moyen d'environ 30 kilogrammes. Pour cette cause, on prit du tas sur la plate-forme provisoire à l'aide d'un couteau à foin aigu, à dix endroits divers, une colonne verticale.

Après la conservation, des échantillons moyens d'un poids environ égal furent pris de la même manière. Le fumier provenait en général de bestiaux et de chevaux. Le nombre des premiers était plus que le double de celui des derniers.

Le fumier de toutes les expériences, que nous allons décrire maintenant, contenait une quantité normale de litière de paille.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Conservation au superphosphate à l'air libre, durant sept mois.

Le superphosphate fut mêlé au fumier, lorsqu'on réunit le tas définitif, le fumier datant donc de un à cinq jours.

La quantité de superphosphate était de 120 kilogrammes. Le poids du fumier était de 4400 kilogrammes. Ainsi on avait fait usage par animal et par jour de 0 kil. 77 de superphosphate.

Le superphosphate contenait 11,7 pour 100 d'acide phosphorique, soluble dans l'eau. On laissait le tas intact pendant sept mois (du 3 février au 6 septembre). Le tas contenait le 3 février 16 kil. 46 d'azote, soit 0,374 pour 100. Le 6 septembre il y avait encore 13 kil. 5, soit 0,425 pour 100. La perte d'azote était donc de 2 kil. 96, soit 18 pour 100 de l'azote du 3 février.

Le purin, qui s'écoulait du tas, fut pesé et échantillonné de temps à autre.

Le purin ne fut jamais déversé sur le fumier. La quantité totale était de 1435 kilogrammes et contenait 0 kil. 866 d'azote.

En recueillant le purin la déperdition était donc de 2 kil. 09, soit 12,7 pour 100.

Cette perte est bien petite, en la comparant à celles du fumier à l'état naturel de nos diverses expériences, non seulement des expériences déjà décrites, mais aussi de celles qui vont suivre.

Les résultats du tas de fumier à l'état naturel, qui fut conservé en même temps que celui au superphosphate, n'offrent pas toute l'exactitude désirée; un léger accident durant le cours de l'expérience en est la cause.

Cependant il est probable que les pertes étaient 38,2 pour 100 sans recueillir le purin et 33,5 en le récoltant. Ces pertes sont assez conformes à celles des autres expériences.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Conservation au superphosphate et à l'état naturel, à l'air libre, durant trois mois et demi, pendant l'hiver.

La manière dont l'expérience se fit était parfaitement conforme à celle de la quatrième expérience. Chacun des deux tas pesait 4400 kilogrammes. En élevant les tas

définitifs, on mêla à l'un d'eux 103 kilogrammes de superphosphate, contenant 13,5 pour 100 d'acide phosphorique soluble dans l'eau.

Le fumier à l'état naturel fut mis en tas définitif le 8 décembre. Il contenait alors 17 kil. 84 d'azote, soit 0,405 pour 100.

Le 23 mars, le tas fut renversé, pesé et échantillonné. Le tas contenait encore 14 kil. 64 d'azote, soit 0,395 pour 100.

La déperdition d'azote était donc de 3 kil. 2 ou de 17,9 pour 100 de l'azote qui s'y trouvait le 8 décembre.

Dans le purin on trouva 1 kil. 16 d'azote (la quantité totale du purin était de 937 kilogrammes).

En recueillant le purin, la perte d'azote était donc de 2 kil. 04, ou bien 11,4 pour 100 de l'azote qui s'y trouvait le 8 décembre.

Le fumier, qu'on se proposait de traiter au superphosphate, fut parsemé le 15 décembre de superphosphate et réuni en tas ce même jour. Il contenait alors 18 kil. 14 d'azote, soit 0,412 pour 100.

Le 30 mars, le tas fut renversé, pesé et échantillonné. Le tas contenait encore 16 kil. 58 d'azote, soit 0,432 pour 100.

La déperdition d'azote était donc de 1 kil. 56, ou de 8,6 pour 100 de l'azote qui s'y trouvait le 15 décembre. Dans le purin se trouvait 0 kil. 90 d'azote (la quantité du purin était de 883 kilogrammes).

En recueillant le purin, la déperdition d'azote était donc de 0 kil. 66, soit 5,29 pour 100 de l'azote qui s'y trouvait le 15 décembre.

Ainsi, en ne recueillant pas le purin, le superphosphate avait donné un gain de 1 kil. 6 d'azote, soit 9 pour 100; en recueillant le purin ces chiffres étaient respectivement 1 kil. 4 et 8 pour 100.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Conservation avec de la litière de tourbe à l'air libre, durant six mois.

La manière dont cette expérience se fit était du reste parfaitement analogue à celle de la quatrième.

La litière de tourbe ne fut pas mêlée au fumier à l'étable même; elle y fut ajoutée le 30 mars lorsqu'on forma le tas définitif. Par conséquent le fumier contenait, pendant le temps de la conservation, aussi bien de la litière de paille que de tourbe. Le poids du tas était de 4400 kilogrammes; la litière de tourbe pesait 220 kilogrammes et contenait 1 kil. 54 d'azote.

Le tas contenait le 30 mars (l'azote de la litière de tourbe non compris) 18 à 19 kilogrammes d'azote. A cause d'un accident, lors de l'analyse, la teneur en azote de ce tas ne pouvait être déterminée, cependant bien celle du tas qui avait été formé sept jours auparavant.

Celui-ci contenait 18 kil. 6. Comme la teneur des tas, qui furent réunis dans un intervalle de quelques jours, était pour nos expériences presque toujours la même, on peut supposer que ce tas contenait, le 30 mars, 18 à 19 kilogrammes.

Au renversement, le 30 octobre, il y avait encore dans le tas 17 kil. 74 d'azote. Le poids du tas était alors de 3042 kil. 2; il avait donc diminué de 1577 kil. 8.

Des 17 kil. 74 d'azote, la litière de tourbe en avait fourni 1 kil. 54; des 18 à 19 kilogrammes, il en restait par conséquent encore 16 kil. 2.

La perte d'azote était donc de 1 kil. 8 à 2 kil. 8, soit 10 à 14.7 pour 100 de l'azote, qui se trouvait, le 30 mars, dans le fumier.

Il ressort de ces chiffres que la litière de tourbe a exercé une influence favorable dans cette expérience, toutes nos expériences ayant montré que dans un tas de fumier à l'état naturel les pertes sont bien plus fortes. (Voir septième expérience.)

Dans le purin, il ne se trouvait que peu d'azote. La quantité du purin était de 837 kilogrammes, et celle de l'azote qui s'y trouvait de 0 kil. 18; de sorte qu'en recueillant le purin la perte d'azote serait encore diminuée de 0 kil. 18. Les échantillons de purin de ce tas furent pris chaque mois; ils étaient toujours fort pauvres en azote, ce qui mérite d'être remarqué.

Le résultat de la sixième expérience n'est pas très bien concordant avec celui de la première. Mais il ne faut pas oublier que ces deux expériences furent faites de manière assez différente.

Dans la première expérience, le tas contenait encore, au moment où on le réunit, presque la totalité des urines; dans la sixième expérience, les urines s'étaient pour la plupart écoulées; en outre, une partie plus considérable d'azote avait échappé par volatilisation d'ammoniaque, car dans la première expérience, le fumier fut mis immédiatement et sans délai sur la plate-forme.

Que la litière de tourbe a donné de bons résultats dans la sixième expérience, cela dépend peut-être en partie de l'état atmosphérique. Quand le tas est constamment bien humide, la perte sera pourtant plus petite que par un temps assidûment sec.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Conservation à l'état naturel, avec du superphosphate et du kaïnite, durant huit mois, à l'air libre.

La manière d'expérimenter était la même que celle de la quatrième expérience.

Ce ne fut donc qu'en formant les tas définitifs que les moyens de diminuer les pertes furent ajoutés au fumier. Le poids du fumier de chacun des trois tas était de nouveau de 4400 kilogrammes. Le tas conservé à l'état naturel fut réuni le 11 janvier et contenait alors 21 kil. 35 d'azote, soit 0,485 pour 100. Le 5 septembre, le tas fut renversé, pesé et échantillonné. Le poids du tas était alors de 2768 kilogrammes; la teneur en azote était de 0,468 pour 100, de sorte qu'il contenait 12 kil. 95 d'azote.

La déperdition d'azote était par conséquent de 8 kil. 4.

Dans le purin (le réservoir fut vidé huit fois), on avait retrouvé 1 kil. 31, de sorte qu'en recueillant le purin il y avait eu une perte de 7 kil. 09 d'azote, c'est-à-dire de 33,2 pour 100 de l'azote qui se trouvait dans le tas le 11 janvier.

Le fumier, qu'on avait l'intention de traiter au superphosphate, fut réuni en tas le 18 janvier et parsemé ce jour même de 114 kilogrammes de superphosphate contenant 12,5 pour 100 d'acide phosphorique, soluble dans l'eau (3/4 de kilogramme de superphosphate par jour et par animal).

Le fumier contenait ce jour-là 20 kil. 5 d'azote. Le tas fut renversé, pesé et échantillonné le 11 septembre. Il pesait alors 3163 kilogrammes; la teneur en azote était de 0,4 pour 100, de sorte qu'il contenait alors 12 kil. 65 d'azote.

La déperdition d'azote était par conséquent de 7 kil. 85.

Dans le purin (le réservoir fut vidé huit fois), on avait retrouvé 0 kil. 66, de sorte qu'en recueillant le purin il y avait une perte de 7 kil. 19 d'azote, c'est-à-dire de 35,1 pour 100 de l'azote qui s'était trouvé dans le tas le 18 janvier.

Le fumier, qui fut traité avec du kaïnite, fut réuni en tas le 25 janvier, en le parsemant le même jour de 108 kil. 5 de kaïnite, qui contenait 12,2 pour 100 de potasse (ainsi environ 3/4 de kilogramme de kaïnite par animal et par jour). Le tas contenait ce jour 20 kil. 75 d'azote. Le tas fut renversé, pesé et échantillonné le 11 septembre.

A cette époque, il pesait 3112 kilogrammes; la teneur en azote était de 0,421 pour 100; il contenait par conséquent alors 13 kil. 1 d'azote.

Ainsi, la déperdition d'azote était de 7 kil. 65.

Dans le purin (le réservoir fut vidé huit fois), fut retrouvé 1 kil. 08 d'azote, de sorte qu'en recueillant le purin, la déperdition d'azote était de 6 kil. 57, ce qui fait 31,66 pour 100 de l'azote qui se trouvait dans le tas le 25 janvier.

Nous n'avons donc pas réussi à obtenir le moindre gain d'azote en nous servant soit de superphosphate, soit de kaïnite.

Quand on recueillit le purin, les trois tas perdirent environ le tiers de l'azote.

L'expérience étant faite avec les plus grands soins possible, il n'est pas permis d'admettre que ce résultat fut obtenu par suite de quelque erreur ou d'accident.

Quant à l'influence du superphosphate, le résultat de la septième expérience est décidément contradictoire de celui de la quatrième.

La cinquième expérience donna par le superphosphate un gain d'azote d'environ 8 pour 100; mais remarquons bien que, pour cette expérience, la conservation ne dura que trois mois et demi, et c'étaient des mois d'hiver.

Rien ne nous empêche d'admettre que le superphosphate est capable de faire diminuer la déperdition d'azote durant quelques mois d'hiver; mais que, si la conservation est de plus longue durée et comprend aussi quelques mois d'été, ce gain disparaît de nouveau entièrement.

L'été, pendant lequel la quatrième expérience fut prise, était très froid avec de nombreux jours pluvieux.

Il se pourrait donc, que les résultats assez favorables des agents chimiques, durant le cours de cette année, furent obtenus partiellement par l'influence de cet état atmosphérique.

Le résultat de la septième expérience est bien concordant à celui de la troisième, laquelle montra également que le superphosphate ne diminuait pas les pertes d'azote dans le tas.

Quant à la qualité du fumier, on constatait en renversant le tas traité au superphosphate de la troisième expérience que le tas répandait une odeur très désagréable et qu'il n'avait subi à son intérieur que des transformations insignifiantes, mais que les couches extérieures étaient sèches, entièrement desséchées. La couche supérieure ressemblait à de la tourbe sèche, légèrement teintée de jaune et assez meuble. La teneur en azote de la couche supérieure était de 0,311 pour 100, celle du fumier à l'intérieur du tas de 0,389 pour 100.

Dans toutes nos expériences au superphosphate, le fumier était au moment du renversement du tas plus sec (au moins les couches extérieures), à l'intérieur moins pourri et d'une odeur plus désagréable que le fumier du tas à l'état naturel.

En me basant sur le résultat de mes expériences, je me suis permis d'en conclure que le superphosphate ne mérite point d'être recommandé comme moyen de diminuer la déperdition d'azote, quand le fumier doit être conservé durant quelques mois d'été. A l'étable, il n'arrête que peu la déperdition de l'azote et dans le tas il n'exerce aucune influence quelconque.

Nous nous servions d'environ 100 kilogrammes du superphosphate pour 4000 kilogrammes de fumier, de sorte qu'en se servant de 40000 kilogrammes de fumier de ferme par hectare chaque hectare recevrait 1000 kilogrammes de superphosphate. Sans doute personne n'oserait en général recommander une quantité de superphosphate plus grande encore.

Résumé et conclusions.

A. CONCERNANT LES PERTES D'AZOTE A L'ÉTABLE.

En recueillant le fumier dans des étables à rigole, il se produit déjà, durant les premières vingt-quatre heures, dans les déjections de gros bétail, en n'appliquant aucune litière, une perte d'azote égale à la cinquième partie de l'azote produit. Probablement cette perte est environ la même, en se servant de litière de paille ou de litière de tourbe.

Quand on donne des aliments riches en azote, les pertes seront probablement encore plus considérables.

La perte d'azote durant les premières vingt-quatre heures sera encore beaucoup plus grande, quand les urines, qui s'écoulent hors des rigoles, ne sont ni récoltées, ni absorbées par une litière.

Dans nos expériences, il y avait alors durant ces vingt-quatre heures déjà une perte d'un tiers de l'azote produit. 0,5 kilogramme d'acide sulfurique par jour et par animal est à même de garantir contre la volatilisation à l'étable environ trois fois autant d'azote que 1 kilogramme de superphosphate.

Le superphosphate est donc à l'étable un moyen très insuffisant de diminuer la perte d'azote.

B. CONCERNANT LES PERTES D'AZOTE DANS LE TAS.

La déperdition d'azote dans des tas de fumier de ferme, conservés, durant huit mois environ, à l'air libre sans toiture, se monte à peu près à la troisième partie de l'azote, qui s'y trouve lors de la réunion en tas, en considérant l'azote qui se trouve dans le purin comme n'étant pas perdu.

La déperdition est plus petite, quand on fait usage d'une toiture et quand on déverse le purin sur le tas.

Le tas traité à l'acide sulfurique perd beaucoup d'azote, en le conservant à l'air libre; cependant, quand on le conserve sous une toiture, en le tenant bien humide, la perte, quoique encore considérable (12 pour 100 pour la deuxième expérience), est pourtant moindre.

Quant au superphosphate, on ne peut être sûr qu'il donne un gain d'azote, quand le fumier est conservé, durant huit mois, à l'air libre; on est certain du moins qu'il n'en provoque pas, si le tas n'est pas continuellement tenu humide.

La même chose semble pouvoir se dire du kaïnite.

Le superphosphate offre des chances plus favorables, quand on l'applique durant quelques mois d'hiver.

C. CONCERNANT LES PERTES TOTALES.

En ne se servant ni de litière, ni d'aucun autre moyen de diminuer les pertes, on ne retrouvera dans le tas, au bout de huit mois, qu'environ la moitié de l'azote produit.

Tout le purin étant recueilli, la déperdition de l'azote est environ la troisième partie de l'azote produit.

L'acide sulfurique ne donne qu'un faible gain d'azote, quand le tas est conservé sans toiture. En se servant d'une toiture, l'acide sulfurique donne jusqu'au renversement du tas un gain total, environ égal à celui qu'il avait déjà donné à l'étable.

L'acide sulfurique n'a aucune valeur, quand la totalité du purin n'est pas recueillie.

XXII

LA QUESTION DES BIENS EN JOUISSANCE COMMUNE EN AUTRICHE[1]

PAR M. LE Dr WALTER SCHIFF

Maître de conférences à l'Université de Vienne.

L'indivision des pâturages et des bois est très répandue en Autriche. Il n'existe pas, en ce moment, de données exactes sur ce point; la statistique des biens-fonds, qui est sur le point de paraître nous en fournira probablement. On peut cependant affirmer qu'au moins 31 000 kilomètres carrés, c'est-à-dire 18 pour 100 des cultures extensives, sont aujourd'hui dans la jouissance commune d'une pluralité d'agriculteurs ayant le droit d'utiliser ces terrains en faveur de leurs exploitations rurales. La question de la réglementation et de la division des biens communs a donc une grande importance en Autriche.

Ici, comme ailleurs, la jouissance indivise se rapporte principalement aux bois et aux pâturages; en bien des endroits cependant, des prés et des champs s'exploitent également en commun.

En Autriche, les communautés agraires sont d'une extrême diversité au point de vue juridique, économique et administratif; cette diversité est causée par leur développement historique très différent dans chaque contrée et par le manque d'une législation uniforme et détaillée. Les différences en question concernent les propriétaires des biens-fonds, les usagers, les conditions du droit de jouissance, l'étendue, la mesure, le mode de l'usage.

Les propriétaires des terrains de jouissance indivise sont tantôt des communes rurales entières ou des sections de communes (hameaux, etc.), tantôt des sociétés d'usagers. Ces sociétés sont pourvues parfois d'une constitution, d'un règlement et d'organes administratifs; en ce cas, elles sont reconnues comme personnes civiles (sociétés coopératives). Ordinairement cependant les associations d'ayants droit sont tout à fait amorphes; il n'y a de règles ni pour la façon de prendre des résolutions, ni pour la manière de les exécuter; tout se décide par l'usage, par les coutumes, par le hasard, ou bien par le pouvoir arbitraire, souvent même usurpé, de chaque participant. Le caractère juridique de ces sociétés amorphes est difficile à préciser; il existe sur ce point un grand nombre de controverses. Le droit civil autrichien ne reconnaît que deux formes juridiques d'après lesquelles plusieurs personnes peuvent avoir part à la possession d'un bien : la copropriété et la possession par une corporation. Par le manque de toute organisation, les sociétés amorphes ne peuvent être regardées comme des corporations. D'autre part, les dispositions du Code civil relatives à la copropriété ordinaire ne pourraient leur être appliquées sans de grands inconvénients.

---

1. Dans cette étude, sous le nom d'Autriche nous ne comprenons ni les pays de la couronne hongroise, ni les pays occupés : Bosnie et Herzégovine.

Le droit de jouissance ne coïncide pas nécessairement avec la propriété du sol. Tandis qu'en France l'usage commun donne le droit de jouissance à tous les habitants de la commune, en Autriche, ce droit est ordinairement réservé exclusivement à des habitants privilégiés de la commune. En premier lieu, ce ne sont que les membres de la commune qui y sont admis. En outre, le droit de jouissance est généralement lié à la possession de certaines propriétés rurales, — les « fermes de paysans » (Bauernhœfe), — ou au moins de biens-fonds quelconques, ou d'une habitation.

Dans la plupart des cas, le droit de jouissance est inaliénable et ne se transmet qu'avec la ferme ou la propriété foncière à laquelle il est attaché. De même les besoins de cette propriété rurale déterminent, pour l'ordinaire, la quantité de jouissances, que chaque usager peut tirer du bien commun. Par exemple, il est souvent interdit de vendre à un tiers les produits des terres indivises; le droit de pacage est d'habitude déterminé par le nombre des bestiaux entretenus par chaque ferme pendant l'hiver. De plus, le droit de jouissance a souvent un caractère subsidiaire; en ce cas, il ne peut être exercé que si l'usager ne peut suffire à ses besoins par ses propres biens-fonds. Les jouissances sont, du reste, assez souvent fixées d'une manière absolue et dues sans aucune restriction ni condition. On ne trouve que par exception une fixation par des quotes-parts du rendement total du bien commun.

La jouissance est tantôt gratuite, tantôt elle oblige les ayants droit à payer — en compensation partielle — des taxes plus ou moins élevées; mais en bien des endroits s'est encore conservé l'ancien usage qui obligeait les usagers soit à pourvoir à tous les besoins municipaux, soit à rembourser à la commune au moins l'impôt foncier.

Du reste, les droits d'usage ne sont pas toujours égaux, même dans la même commune. Il y a souvent plusieurs classes d'ayants droit pourvues de différents privilèges et autorisées à des jouissances plus ou moins étendues.

Le mode d'exploitation est d'une très grande diversité. Le plus souvent, chaque participant, de son chef, s'empare des produits du bois commun; c'est alors une sorte de droit d'affouage, qui, cependant, ne revient qu'à une certaine partie des habitants. Il arrive aussi que chaque participant fait paître lui-même ses bestiaux dans les pâtis indivis. Il y a cependant des communautés agraires qui font valoir leurs terrains par des employés (forestiers, bergers), d'autres qui donnent leurs biens à ferme et distribuent le fermage aux ayants droit. En Carniole, une forme spéciale est généralement répandue : les intéressés ne partagent pas annuellement, comme ailleurs, le rendement du bien commun, mais ils exploitent le pâturage alternativement, chacun pendant une année. Beaucoup de biens communs enfin sont fractionnés en allotissements temporaires ou viagers, assignés aux exploitations rurales. Ces portions ménagères se transmettent parfois — particulièrement en Vorarlberg — même par voie de succession, mais seulement aux descendants.

Notons enfin les différences par rapport au mode d'administration des communautés agraires. Tandis que les sociétés coopératives prennent soin d'établir une administration réglée pour leurs biens-fonds, les sociétés non organisées d'usagers sont, comme nous l'avons déjà dit, ordinairement privées de tout organe administratif. Les biens communaux proprement dits sont administrés par les autorités municipales. Celles-ci remplissent parfois aussi les mêmes fonctions pour les terres appartenant aux hameaux ou à d'autres fractions de la commune. Ailleurs il y a pour ces biens un comité spécial d'administration (conseil de hameau) ; souvent il n'y a pas du tout d'administration réglée.

Le rapide coup d'œil jeté sur les différences les plus importantes montre suffisamment quel désordre il doit en résulter nécessairement, partout où les autorités ne

prennent pas soin de régler rigoureusement les rapports juridiques des terres en jouissance indivise. C'est précisément ce qu'on a négligé de faire en Autriche. Les pouvoirs publics ont même, au contraire, beaucoup contribué à augmenter la confusion.

La législation municipale moderne a son origine dans la révolution de 1848. Elle trouva les biens communs dans un état assez confus. Pour bien comprendre la cause de ce désordre, il nous faut remonter au moyen âge. A l'origine, la plupart des communes rurales n'avaient consisté qu'en un nombre déterminé de paysans. Ceux-ci participaient exclusivement au régime municipal ; eux seuls avaient le droit de jouir des biens restés communs, et ils étaient aussi les seuls à contribuer aux besoins de la commune. Les autres habitants du village, — particulièrement les artisans, les locataires, les propriétaires de maisons sans biens-fonds, et même les possesseurs de fermes non reçues comme terres taillables de paysan, — ne prenaient part ni aux bénéfices ni aux charges de la commune.

Dans cet état primordial, la commune était évidemment une association d'une classe de propriétaires fonciers pour des buts avant tout économiques. Peu à peu cependant la situation sociale de la population rurale changea. Les villageois non admis à la commune devinrent toujours plus nombreux, de sorte que les paysans privilégiés perdirent de plus en plus leur prépondérance numérique. Les fonctions publiques ne cessant de s'accroître forcèrent beaucoup de communes à répartir les charges communales entre tous les habitants. Il s'établit nécessairement entre les deux classes villageoises une opposition d'abord latente, puis toujours plus prononcée et plus forte. Elle finit par aboutir à d'innombrables luttes, qui, même aujourd'hui, ne sont pas encore terminées. Les « non-paysans » s'efforcent d'obtenir, comme corollaire de leur contribution aux besoins de la commune, une part au régime communal et aux jouissances des biens communaux ; les « paysans », au contraire, tâchent d'affermir leur position privilégiée dans la commune. L'issue de cette lutte a été très différente, selon les circonstances de lieux et de temps ; les diverses formes de communautés agraires, que nous avons étudiées plus haut, en sont le résultat.

Les lois municipales n'ont rien fait pour atténuer ces contrastes ou pour régler l'état juridique si confus des communautés agraires. En créant la nouvelle commune personnelle, qui embrasse tous les habitants sans exception, elles ont augmenté le désordre. Les ayants droit qui, auparavant, avaient seuls constitué la commune perdirent par la réforme municipale leur organisation et ne formèrent, dès lors, qu'une société amorphe de particuliers sans constitution quelconque et sans le caractère de personne civile. En outre, les lois municipales ont même renforcé l'antagonisme des classes rurales en maintenant d'un côté les jouissances privilégiées, tout en changeant de l'autre côté le mode coutumier de la contribution aux charges par la disposition que, désormais, tous les habitants auront à participer également à ces charges.

Du reste, il y a une foule de lacunes dans ces lois où le plus souvent manque tout principe directeur. Pour la plupart des communautées agraires, il ne se trouve pas une seule disposition légale. Le législateur n'a tenu compte que des biens communaux proprement dits, et il se borne même pour ceux-ci à interdire aux autorités communales l'aliénation, ainsi que le partage des biens-fonds, et à énoncer quelques maximes de droit très vagues, à savoir que l'usage ancien, incontesté, servira de règle pour le droit de jouissance et que, faute d'un tel usage, les autorités municipales auront le droit d'y suppléer. De cette manière, on a maintenu l'ordre — ou plutôt le désordre — coutumier par rapport à la jouissance, tandis qu'on a changé la base financière des municipalités et élargi le cercle des personnes forcées de contribuer

ux besoins communaux. Il va sans dire que par là les luttes entre les différentes lasses de la commune ont dû augmenter et s'aggraver.

Cette situation peu satisfaisante au point de vue juridique et administratif a eu des onséquences funestes pour l'état économique des biens-fonds en jouissance commune. l n'y a ordinairement ni autorités ni organes qui soient à même de faire valoir les erres d'après un plan suivi, de prendre fait et cause pour les intérêts de la totalité les usagers contre les désirs égoïstes des individus participants, de mettre un frein ux irrégularités, aux abus et aux lésions de droit si fréquentes.

Tous les rapports officiels et privés sur les terres en usage commun s'accordent à léclarer que le mode d'exploitation y est des plus désavantageux. L'exercice des ouissances manque de règles et d'ordre. Leur mesure est communément le besoin du aénage et de la ferme (Haus — und Gutsbedarf), ce qui induit les paysans à être prodigues es produits qu'ils n'ont pas à payer. Chaque usager tâche de couper le plus de bois ossible dans la forêt commune, d'augmenter, autant qu'il peut, le nombre des bes-iaux, qu'il fait paître dans les pâturages indivis. En conséquence les forêts communes ont dévastées; on se dispense autant que possible de tout entretien Les terres culti-ées sont appauvries, les pâtis, les alpes, peuplés par trop de bétail, sont effrités. e sol épuisé ne peut plus fournir aux animaux la nourriture suffisante. On néglige énéralement d'engraisser le sol, et d'entreprendre des drainages ou d'autres amélio-ations. On omet toute mesure qui exigerait un sacrifice, une dépense actuelle pour ugmenter le rendement futur. Bien des terres communes, bonnes à être transformées n prés ou en champs, restent forcément sans culture à cause des droits d'affouage u de pâturage.

Ces tristes faits ne sont pas, du reste, sans exception. En Vorarlberg, par exemple, s biens communaux, divisés en allotissements viagers, sont en très bonne condition. ans le duché de Salzbourg, les sociétés coopératives de pâturages ont eu, selon ute apparence, assez de succès. Il faut aussi convenir de certains progrès faits récem-ent en quelques endroits. Ces progrès n'ont, cependant, qu'un caractère local et ne euvent être considérés comme une règle. En Bohême, en Galicie, au Tyrol et surtout us les pays du midi de l'Autriche, l'état économique des biens en question laisse plus souvent beaucoup à désirer, il est en grande partie vraiment déplorable.

La situation est des plus graves, des plus désolantes dans les pays du Karst (la arniole, le Littoral, la Dalmatie). De vastes étendues qui, grâce à leur climat favo-ble, à la fertilité du sol, pourraient être le jardin de l'Autriche, ne sont aujourd'hui l'une contrée nue et stérile, presque déserte, où même les chèvres ont peine à ouver leur maigre nourriture.

On est d'accord à présent que c'est précisément à l'indivision des terrains, à l'usage mmun, que ces ravages doivent être attribués. En effet, le partage des terres, le mplacement de la propriété communale par la propriété individuelle a eu dans les gions du Karst des succès surprenants.

Des données statistiques concernant l'état économique des terrains communs n'ont é publiées que pour les pacages alpestres du Tyrol septentrional. Une enquête atistique faite dans 2301 pâturages alpestres a eu le résultat suivant : 914 alpes partenaient à des propriétaires individuels, 899 à des sociétés d'usagers nteressentshaften), 488 à des communes. L'état économique se qualifiait par les no-s : bon, médiocre, mauvais. 58 pour 100 des pacages privés furent jugés bons, 26 pour 0 médiocres, 16 pour 100 mauvais. Les sociétés d'usagers exploitent leurs terres une façon moins satisfaisante : la note « bon » ne se trouve que pour 39 pour 100 ndis que la note « mauvais » est attribuée à 31, la note « médiocre » à 30 pour 100.

Quant aux biens communaux, l'état économique est constaté comme très affligeant : pas plus de 18 pour 100 ont la qualification « bon », 21 pour 100 sont signalés « médiocre », la condition de 61 pour 100 est « mauvaise » !

En somme, les expériences faites en Autriche sur les communautés agraires jettent, au point de vue économique, un jour très défavorable sur cette forme de la propriété foncière.

Il faut cependant, pour en juger d'une manière approfondie, chercher les causes de cette situation presque insoutenable, dans laquelle se trouvent la plupart des communautés agraires non seulement en Autriche, mais aussi dans beaucoup d autres pays

Est-ce au seul fait de l'indivision qu'il faut attribuer cet effet? Non, évidemment puisqu'il y a des pays, — la Suisse et l'Allemagne méridionale, par exemple, — où la jouissance commune a de très bons résultats. Donc il faut supposer qu'il y a encore d'autres éléments contribuant à la triste condition des biens communs.

Nous connaissons déjà un de ces éléments en Autriche : le manque de législation rationnelle et efficace. La législation autrichienne a, sans doute, un grand mérite elle a conservé les biens communaux, tandis que, par exemple, on regrette déjà en Prusse d'avoir détruit cette forme de possession et d'avoir privé par là les communes de leur appui financier et de ressources pour des réformes sociales. La législation autrichienne, préférable sous ce point de vue, à la législation prussienne, a commis de l'autre côté une grande faute : elle n'a pas garanti ces communautés maintenues contre le pillage arbitraire des usagers. La tâche de combler cette lacune sensible, en réglant d'une manière convenable les communautés agraires, est d'autant plus importante qu'il y a bien des terres utilisées en commun, qu'on ne peut, par des raisons techniques, économiques ou sociales, partager entre les ayants droit. Les bois, les pâturages, surtout dans les Alpes, sont très souvent techniquement ou économiquement indivisibles. On ne peut, d'une manière économique, faire valoir des parcelles minimes d une forêt ; de même la plupart des pacages alpestres réclament une exploitation en grand, parce que, d'ordinaire, il n'y a de l'eau ou de l'ombre qu'à certaines places, qui doivent servir pour tous.

En outre, le fractionnement des bois doit être évité en beaucoup d'endroits, car la petitesse des parcelles augmente le danger de la dévastation et, par suite, amène une détérioration du climat et du régime hydrographique de toute la contrée. Le partage des biens-fonds communs serait enfin, au point de vue social, une mesure nuisible dans les cas fréquents où le droit d'usage appartient, non seulement aux paysans proprement dits, mais aussi aux autres villageois indigents, qui ne possèdent point d'immeubles. Pour cette classe, le droit de faire paître une vache ou une chèvre sur le pâtis commun, ou d'aller prendre le bois de chauffage dans la forêt commune, ne peut être remplacé, d'une manière vraiment équivalente, par un petit coin de terre gazonnée ou boisée.

Dans tous les cas où, par des raisons d'exploitation, ou en considération des rapports climatériques et hydrographiques, ou enfin par des égards sociaux, l'abolition de la communauté n'est pas désirable, il y a urgence de mettre en ordre d'une façon durable l'état économique des communautés agraires et de régler efficacement leurs rapports juridiques.

Il faudrait en Autriche, pour atteindre ce but, toute une série de mesures.

1° Il faudrait d'abord, en beaucoup de cas, décider la question préliminaire de savoir quel est le propriétaire des terrains en jouissance commune. Cette question est très souvent obscure, la limite entre les biens communaux et les possessions des associations amorphes d'usagers n'étant pas tranchée nettement. Les lois municipales

ont créé la commune moderne ont omis de prononcer expressément que les biens-fonds qui, jusqu'alors, avaient formé la dotation de la commune ancienne, gardent ce caractère public et servent également de dotation à la commune nouvelle. On ne peut, en vérité, douter que ce n'eût été là l'intention du législateur. Les ayants droit privilégiés ont cependant profité de ce manque de forme dans la loi. Ils ont souvent essayé d'obtenir la possession des biens dont ils avaient déjà la jouissance, et ils y ont réussi par des machinations le plus souvent tout à fait illégales. Pour remédier à ces abus et pour conserver aux biens communaux leur caractère public, une intervention du législateur est nécessaire.

2° Les associations amorphes des ayants droit doivent être obligées de se constituer en corporation, de se donner des statuts et des organes pour prendre des décisions et pour les exécuter. Tant qu'on n'aura pas institué des autorités qui soient à même de s'opposer aux désirs illégaux ou inopportuns des individus, l'ordre et l'exploitation rationnelle ne seront pas établis.

3° Il est nécessaire de constater pour toutes les communautés agraires quelles sont les personnes qui ont le droit de jouir des biens communs, et quelles sont les conditions et l'étendue de cette jouissance. Pour les associations organisées, ce sont d'ordinaire les statuts qui règlent cette matière. Quant aux biens communaux, il faut établir la teneur de l'usage coutumier ou, s'il n'y a pas d'usage, provoquer une décision du conseil municipal.

4° Il faut déterminer plus exactement la quantité des jouissances due à chaque ayant droit. Il est surtout d'une grande importance qu'on change la manière dont ces jouissances sont mesurées généralement. Le besoin personnel des usagers et le besoin réel des fermes rurales, — quantités vagues et extensibles — doivent être remplacés comme mesure de jouissance par une fixation numérique, soit absolue, soit en quote-part du rendement total de la possession commune. En cas de fixation en chiffres absolus, on ne peut se passer d'une règle ordonnant une restriction proportionnelle, en cas de besoin, c'est-à-dire si les produits du bien commun ne suffisent pas à tous les droits.

5° Les autorités municipales et les organes des associations n'étant pas, pour la plupart, à même de faire valoir les terres d'une manière économique et rationnelle, les fonctionnaires de l'État doivent être munis d'un droit de surveillance étendu, droit d'autant plus important que des intérêts publics y sont souvent engagés. C'est ce qui a lieu pour une grande partie des forêts communes. Celles-ci doivent être soumises au régime forestier; un plan d'aménagement, prévoyant une réserve régulière, doit être dressé d'avance pour la sylviculture, et soumis à l'administration des forêts.

Toutes les mesures énumérées peuvent être comprises sous ce terme *réglementation des communautés agraires*. Au nom du progrès économique, au nom de l'ordre et de la paix, il faut exiger que, indépendamment de la volonté des participants, cette réglementation ait lieu absolument pour tous les biens-fonds restés indivis. Car le législateur doit non seulement défendre les droits de chaque participant actuel contre les empiétements des autres consorts, mais aussi prémunir les intérêts des ayants droit futurs contre tout dommage de la part des usagers actuels. Sans aucun doute, une loi décrétant la réglementation de toutes les communautés agraires n'offense pas plus le principe de la liberté individuelle que toute autre loi qui met fin au désordre et à l'insécurité. Il ne s'agit pas de diminuer la liberté, mais de mettre un frein à l'arbitraire et à la licence.

On peut affirmer cependant, — au moins pour l'Autriche, — que, par ces moyens,

on ne réussira que rarement à faire disparaître tous les inconvénients et tous les abu inhérents à la jouissance commune.

Souvent il ne reste, pour amener un état économique convenable et une meilleur culture des terrains, d'autre issue que l'abolition de la jouissance commune, c'est à-dire *la division des biens communs*. Cette division établit non seulement la propriét individuelle, mais aussi la liberté individuelle de la culture. Toutefois la division de terres communes et la liberté de la pro riété foncière ne peuvent être, le plus sou vent, réalisées sans une contrainte formelle, qui, en vérité, n'est qu'apparente.

Examinons quelles doivent être les conditions qui peuvent amener le partag des biens communs.

Évidemment on ne peut donner à l'État, que par exception, le droit de décréte la division sans prendre égard à la volonté des participants. Pour justifier un intervention aussi énergique de l'État, il faut des circonstances tout à fait excep tionnelles; c'est ce qui a lieu dans les pays du Karst. Le reboisement de ces contrée échouera tant que les terres resteront communes, et tant que chaque villageois sera même de les dévaster selon son bon plaisir.

C'est pourquoi des lois spéciales ont facilité pour le Karst le partage et permi même l'expropriation. Dans ces contrées, là où la propriété indivise et la jouissanc commune ont été remplacées par la propriété et l'usage individuels, les déserts s sont couverts en peu de temps d'une couche végétale, et ils présentent un aspec satisfaisant et joyeux.

D'ordinaire cependant on ne procédera pas à la division sans tenir compte de l volonté des participants. Mais il ne faut pas exagérer non plus le soi-disant « princip de l'individualisme » à outrance. C'est ce qu'on fait, si l'on exige absolument l'unan mité de tous les ayants droit pour le partage des communaux. De cette manière l liberté extrême des uns impose aux autres une contrainte excessive. Est-ce vraimei une conséquence nécessaire de la liberté personnelle et de la « sainteté » de propriété, qu'un participant unique puisse, soit par ignorance, soit par indifférenc soit par malveillance, forcer tous les autres ayants droit à maintenir un état c choses qui, pourtant, est nuisible à tous, même à l'opposant? Ne voit-on pas que principe de la liberté de la propriété n'est pas du tout engagé dans cette questior qu'il ne s'agit pas ici de choisir entre la liberté et la contrainte, mais seulemei de choisir entre la contrainte en faveur du progrès et celle en faveur de stagnation économique?

Toutes les fois que plusieurs personnes, avec des volontés contraires, so réunies dans une communauté de fait ou de droit, le législateur, quoi qu'il fass ne peut éviter de faire violence à l'une des parties. Cette considération doit êt décisive non seulement pour l'objet dont nous nous occupons, mais aussi po plusieurs autres problèmes agraires, comme, par exemple, le drainage, l'irrigati et la suppression de la dispersion des terres et des héritages.

Arrêtons-nous un instant à ce dernier problème, qui a beaucoup de rapports avec division des biens communs. Les graves inconvénients provenant de la dispersion d propriétés et de l'enchevêtrement des terres réclament un remaniement des champ qui cependant, d'après toutes les expériences, ne se fait ni par voie d'échang amiables ni par des résolutions unanimes de tous les habitants. Le législateur q refuse d'autoriser les villageois à voter par majorité la permutation forcée c parcelles non seulement fait échouer cette réforme agraire si avantageuse, m mpêche aussi la majorité des propriétaires intéressés d'abolir une situation to fait irrationnelle et vraiment cause d'une perte économique pour tous. On n'a réu

à changer cet état de choses que là où l'on a respecté la volonté de la majorité, sans l'assujettir au bon plaisir de chaque voisin.

Le cas de la division des communaux est absolument analogue. Comme on ne peut pas, d'ordinaire, drainer un petit champ isolé, mais qu'il faut faire cette opération sur toute une partie du territoire de la commune, il est de même impossible d'abolir la communauté agraire pour l'un, et de la maintenir pour l'autre.

C'est pourquoi ici, comme pour la plupart des améliorations du sol et comme pour le remaniement des champs, le législateur n'a qu'à choisir entre les deux éventualités suivantes : ou bien, au profit de tous les participants, il contraindra la minorité à s'accommoder de l'abolition de la communauté, ou bien il forcera la majorité à maintenir cette communauté, qui est pourtant nuisible à tous.

Pour faciliter les progrès de la culture des biens restés communs, il n'y a d'autre issue que de se décider pour la première éventualité. C'est ce qu'a fait la législation en Allemagne, qui a autorisé parfois même une minorité d'ayants-droit à provoquer la division des biens communs, en cas qu'il soit constaté que le partage réponde à l'intérêt public.

Jetons, après ces réflexions *de lege ferenda*, un coup d'œil sur la législation autrichienne. En 1883, le Conseil de l'Empire a voté une loi qui autorise les législations des pays à prescrire la réglementation des communautés agraires et à décréter que la provocation par une partie des participants sera suffisante pour donner lieu à la division des terrains; les ayants-droit qui ne sont pas d'accord devront s'y soumettre, si l'utilité du partage pour tous est constatée. La plupart des diètes des pays n'ont, cependant, pas fait usage de cette autorisation. Des lois exécutives n'ont été votées qu'en Basse-Autriche, en Salzbourg, en Moravie, en Silésie, en Carinthie et en Carniole. Mais seule la loi carinthienne est pratique; car elle seule décrète, comme nous l'avons demandé plus haut, que la réglementation des biens communs aura lieu toutes les fois que la division n'est pas provoquée, tandis que dans tous les autres pays susnommés les désordres et les dévastations continuent, excepté dans les cas très rares où la majorité des ayants-droit demande l'intervention des autorités.

L'effet de cette législation a donc été minime. Jusqu'en 1897, c'est-à-dire treize ans après la publication de la loi d'État, seulement 247 communautés agraires, d'une superficie de 192 kilomètres carrés, ont été réglementées ou partagées, tandis que plus de 30 000 kilomètres carrés sont en jouissance commune et doivent être encore ou partagés ou réglementés. Il est aisé de concevoir qu'on ne parviendra pas, de cette façon, à supprimer les immenses inconvénients qui sont aujourd'hui, en Autriche et ailleurs, le résultat général de la jouissance commune. Il faut une législation qui attaque avec plus d'énergie l'anarchie économique et juridique, dont nous avons fait connaître les effets désastreux.

XXIII

NOUVEAUX PROBLÈMES SUR L'INOCULATION DU SOL

PAR M. LE DOCTEUR JULES STOKLASA

Professeur à l'Eole polytechnique supérieure, directeur de la Station agronomique de Prague.

Déjà Duclaux a démontré que la vie végétale est impossible sans la présence des microbes dans le sol. Mes récentes expériences, faites d'après une méthode tout à fait exacte, confirment parfaitement les découvertes de Duclaux. Les bactéries ont une grande importance dans le sol non seulement pour l'assimilation de l'azote de l'air et la décomposition des matières organiques azotées, mais aussi pour l'assimilation de l'azote élémentaire chez les microbes. On a découvert cette qualité surtout dans l'espèce du *Bacillus megatherium*, lequel se distingue par l'extraction d'enzymes protéolytiques et diastatiques.

Dans tous les sols où se produisait une assimilation énergique de l'azote de l'air après l'inoculation du *B. megatherium*, on a constaté que ces phénomènes vitaux qui causent l'assimilation de l'azote de l'air, ont lieu en présence du microbe *Bacillus humusus*. Le *B. megatherium* vit en synergie avec ce bacille. Maintenant on s'explique pourquoi on constatait un résultat de l'inoculation sur quelques sols seulement, tandis que sur d'autres l'effet était nul.

Les sols ayant donné un résultat après l'inoculation étaient pourvus du *B. humusus* en quantité suffisante.

Si donc nous devons inoculer le sol par l'« Alinite », nous devons employer aussi les cultures du microbe *B. humusus*. Mais il ne faut pas inoculer seulement les semences comme on a fait jusqu'à présent, mais faire l'inoculation en masse, c'est-à-dire que dans le sol auquel on a ajouté de la mélasse, nous augmentons le développement des deux microbes au plus haut point, et nous mêlons le sol ainsi préparé au sol du terrain que nous voulons inoculer par l'« Alinite ».

Le second problème de l'inoculation du sol est dans la prompte décomposition des matières organiques azotées. Ce sont surtout les microbes : *Bacillus megatherium*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus mesentericus vulgatus*, qui, étant employés à l'inoculation, accélèrent l'ammonisation. Après l'ammonisation peuvent survenir des procès de nitrification en employant des cultures de microbes causant la nitrification. La restriction des marches dénitrifiantes aura un intérêt tout spécial dans l'inoculation du sol.

C'est le microbe *Bacillus ramosus liquæfaciens*, qui transforme énergiquement les nitrates en ammoniaque, qui restreint et détruit même l'action dénitrifiante des microbes : *Bacillus denitrificans*, *Bacillus Stutzeri*, *Bacillus Hartlebi*, *Bacillus centropunctatus*, *Bacillus mitrovorum*, *Bacillus fluorescens liquæfaciens*, etc. En ajoutant du sol dans lequel on a développé la culture du *Bacillus ramosus liquæfaciens*, au fumier d'étable, on détruit l'action des bacilles dénitrifiants et l'on empêche la perte d'azote.

Cette dernière méthode empêche toute perte d'azote du fumier ; c'est d'une grande importance pour l'agronomie.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

1. M. le comte de Chevigné, délégué de la Société d'agriculture du département des Bouches-du-Rhône. — *La transformation de la Camargue.*

2. M. Ch. Guffroy, à Paris. — *L'influence, dans la culture des pommes de terre, de la variété et des engrais sur la qualité de la fécule.*

3. M. Ch. Guffroy, à Paris. — *L'acide phosphorique et la verse des céréales.*

4. M. Philippe, professeur spécial d'agriculture, délégué du Comice du canton de Joinville (Haute-Marne). — *Culture de la betterave fourragère au champ d'expériences de Joinville en* 1899.

5. M. Couturier (Albert), ingénieur-agronome, à Paris. — *Le dosage de la potasse dans les terres cultivées.*

6. M. Lovinck, directeur de la Société pour le défrichement des bruyères, etc., à Utrecht (Pays-Bas). — *Améliorations agricoles et pastorales.*

7. M. Jules Rubineck, secrétaire de la Société nationale d'agriculture de Hongrie, à Budapest (Hongrie). — *La loi sur les alcools.*

8. M. le baron Jérome de Malcomes, conseiller ministériel au Ministère de l'agriculture de Hongrie. — *Les essais agricoles.*

9. M. Eugène Kvassay, à Budapest (Hongrie). — *L'assainissement du sol.*

10. M. Angot, professeur à l'Institut national agronomique, à Paris. — *Relations entre les circonstances météorologiques et l'abondance des récoltes.*

QUATRIÈME SECTION

ÉCONOMIE DU BÉTAIL

ET PRODUCTION CHEVALINE

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS.

1re Sous-Section. — **Économie du bétail.**

1° Développement des syndicats d'élevage et des marchés de reproducteurs.
2° De l'expansion des races améliorées.
3° Application des mensurations à l'appréciation des reproducteurs.
4° Industrie laitière. — De l'association en laiterie : ses progrès et ses résultats; répartition des produits aux coopérateurs d'après les quantités de crème ou de matière grasse fournies. — Utilisation des résidus de laiterie : dangers éventuels touchant la santé des animaux, moyens d'y parer.
5° Des progrès de la tuberculose bovine au point de vue de la production du bétail, et des moyens d'enrayer ces progrès.
6° Production simultanée de la laine et de la viande.
7° Alimentation : de la valeur pratique de la relation nutritive.

2e Sous-Section. — **Production chevaline.**

1° Influence, sur la production chevaline, du rôle de l'État, de l'initiative privée et des sociétés particulières. — Stud-Books : leur utilité et leur création.
2° Influence, sur la production chevaline, des moyens mécaniques de locomotion. — Résultats économiques. — Ce que doit devenir l'élevage.
3° Étude des encouragements à l'industrie chevaline : courses au galop et au trot, primes de concours, championnage, etc.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ.

TRAVAUX PRÉSENTÉS AU CONGRÈS.

COMITÉ DE LA QUATRIÈME SECTION

Président. . . . M. Passy (Louis), membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture, député.

Vice-présidents. M. Barbentane (le marquis de), vice-président de la Société hippique française et de la Société des agriculteurs de France.

M. Legludic, sénateur, président de la Société francaise d'encouragement à l'industrie laitière.

M. Saint-Quentin (le comte de), député, membre de la Société nationale d'agriculture.

M. Sanson, professeur honoraire à l'École nationale d'agriculture de Grignon et à l'Institut agronomique.

Secrétaires. . . M. Vacher (Marcel), membre de la Société nationale d'agriculture.

M. Mallèvre, professeur à l'Institut national agronomique.

Membres :

MM.

Cabaret (Paul), secrétaire général de la Société française d'encouragement à l'industrie laitière.

Chauveau, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Clercq (de), président du Syndicat des éleveurs du Durham français.

Duclaux, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture.

Fortier, sénateur.

Garidel (de), président de la Société d'agriculture de l'Allier.

Juigné (le comte de), sénateur, président de la Société hippique française.

Lapparent (H. de), inspecteur général de l'agriculture.

Lavalard, membre de la Société nationale d'agriculture.

Leblanc, membre de l'Académie de médecine.

Leblond, inspecteur général au Ministère de l'agriculture.

Le Conte (Jules), conseiller référendaire à la Cour des comptes.

Lezé, professeur à l'École nationale d'agriculture de Grignon.

Liébault, membre de la Société nationale d'agriculture.

MM.

Mir (Eugène), sénateur, président de la Société de l'alimentation du bétail.

Nicolas (L.), propriétaire-agriculteur à Arcy (Seine-et-Marne).

Nocard (Ed.), membre de l'Académie de médecine, professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

Nouette-Delorme (C.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Petiot (Emile), propriétaire-éleveur à Chamirey (Saône-et-Loire).

Signoret (Charles), propriétaire-éleveur à Sermoise (Nièvre).

Saint-Chamans (de), propriétaire-éleveur à Bouchey-le-Repos (Marne).

Saint-Sauveur (le vicomte de), président de la Société d'agriculture de la Nièvre.

Teisserenc de Bort (Edmond), sénateur, membre de la Société nationale d'agriculture

Trasbot, membre de la Société nationale d'agriculture, directeur honoraire de l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

Vanssay (le vicomte de), président de la Section hippique à la Société des agriculteurs de France.

Yves-Ménard (Saint-), membre de la Société nationale d'agriculture.

QUATRIÈME SECTION

I

DU DÉVELOPPEMENT DES SYNDICATS D'ÉLEVAGE ET DES MARCHÉS DE REPRODUCTEURS

PAR M. MARCEL VACHER

Membre de la Société Nationale d'agriculture.

Depuis plusieurs années, il s'est manifesté dans les grands pays d'élevage un mouvement très significatif en faveur des associations et syndicats d'éleveurs. Ce mouvement est le résultat de la nécessité qu'éprouvent les éleveurs de tous les pays à s'unir pour la sélection des animaux de la race exploitée ainsi que pour l'organisation économique et commerciale de la vente de leurs produits. Pendant de longues années, nos éleveurs, aussi bien que nos agriculteurs, se sont contentés de produire le bétail suivant un type plus ou moins déterminé et confirmé sans s'inquiéter autrement du débouché. Mais aujourd'hui il importe, pour faire de bonne animaliculture, d'imiter l'industrie et de se spécialiser dans la production; il importe surtout, pour mener à bien cette spécialisation, d'être entouré des meilleurs conseils au point de vue de la conduite technique de l'entreprise, en même temps que des renseignements les plus précis sur l'état du marché et des débouchés rémunérateurs dont doivent profiter les produits.

Il est bien évident qu'un éleveur isolé, et surtout un petit éleveur, livré à ses seules ressources sera bien faible pour pouvoir se défendre utilement et résister avantageusement aux atteintes incessantes de la tourmente économique ; il est également bien évident que ce même éleveur jouira d'une assurance beaucoup plus grande et d'une force de résistance bien supérieure, si uni ou syndiqué avec d'autres éleveurs de sa région, il sait profiter de leur expérience dans l'élevage, de leur vigilance pour la sélection et la vente du bétail. Jamais plus qu'à notre époque le besoin de s'unir entre gens de même métier, de même corporation, ne s'est fait plus vivement sentir. On éprouve de plus en plus cette nécessité impérieuse d'augmenter ses forces par l'union, d'organiser méthodiquement cette union volontaire de forces dans un but pratique nettement défini. C'est ainsi que nous voyons dans telle région les éleveurs syndiqués pour la vente du lait ou de ses dérivés, alors qu'ailleurs ils s'associent pour

créer un stud-book, base même de toute sélection zootechnique, complétant cette création par l'installation de concours et de marchés qui feront connaître la valeur des produits de leur élevage, et en favoriseront le débouché.

Ces associations ne varient pas seulement suivant le milieu économique et agronomique qui les provoque, elles varient également suivant la législation, les encouragements des pays où elles se constituent. Et cependant, partout où nous les rencontrerons, à travers l'Europe, dans le très court exposé que nous devons faire, nous les trouverons orientées vers ces deux grandes idées directrices : sélection des produits, vente et débouché desdits produits.

Il apparaîtra sans doute des modifications de détail dues à des situations particulières économiques et agronomiques, néanmoins il ressortira toujours de l'étude des statuts constitutifs desdites associations l'enseignement que nous indiquons et que nous nous proposons de bien mettre en lumière pour en déduire méthodiquement les conclusions que comporte ce rapport.

Lorsqu'à travers les pays voisins on étudie le développement des syndicats et associations d'élevage, l'Angleterre se montre comme ayant été le berceau même des associations d'élevage. Ces associations, il le faut reconnaître, contribuèrent dans une large mesure au progrès si considérable qui fit de l'élevage de ce pays, l'élevage modèle, et vers lequel pendant longtemps, chacun tournait les yeux pour s'inspirer des belles créations dues au génie des Bakwell, des Collings, des Webb. Elles confirmèrent encore chez ce peuple où la tradition est classique, les qualités distinctives de leurs races d'élevage; elles provoquèrent, par une sélection qui ne s'arrête pas, l'amélioration constante des types.

Pour maintenir leur race dans l'état de perfection acquise, les associations anglaises d'élevage procèdent par voie de sélection et cette sélection s'obtient par les concours de race, et par l'inscription au herd-book ou au flock-book de la race. Je n'ai pas à rappeler ici la sévérité jalouse avec laquelle les animaux sont choisis pour cette inscription. Les jurés, dont nous avons souvent admiré le coup d'œil rapide et décisif sont, sur ce sujet, justement intraitables, veillant avec soin à l'observation scrupuleuse des caractères spécifiques les plus minutieux.

En parcourant l'histoire des associations d'éleveurs de l'Angleterre, et sans parler du célèbre Club de Smithfield créé à la fin du siècle dernier. nous y trouvons que le herd-book de la race sans cornes, Angus, fut établi en 1862, par M. E Ravenscroft. Il est aujourd'hui continué par la Société du bétail sans cornes. Celui de la race Devon, primitivement établi par le major Davy, est actuellement continué par l'association des éleveurs de cette race. Également la société du bétail de Galloway a ouvert dès 1877 un registre, herd-book, aux animaux de cette race. Quant à la race de Hereford, cette émule du Durham, c'est dès 1846 que M. Eiton avait ouvert pour elle un herd-book dont la société du bétail de Hereford a pris la garde. Il n'est pas jusqu'à la minuscule et coquette race de Kerry qui, en 1887, se voyait affecter un livre généalogique par les propriétaires de la *Gazette du colon* de Dublin, livre que publie maintenant la Société Royale de Dublin.

Les Anglais ne s'en tinrent pas seulement aux herd-book de l'espèce bovine; appliquant à l'espèce ovine la même méthode de sélection qui leur avait si bien réussi pour les bovins, ils organisèrent également des associations d'éleveurs pour veiller à l'amélioration et aux intérêts de chacune des grandes races ovines réputées, avec institution de concours, publication de brochures de propagande, livres généalogiques (Flock-book). Également, chaque race porcine déterminée eut son association d'éleveurs, pour tenir à jour les inscriptions au pedigree et au livre généalogique.

Il n'y a pas de doute pour nous que l'immense et universelle réputation de l'élevage anglais soit due à la très remarquable organisation des associations d'éleveurs de ce pays qui, tout en poursuivant un but zootechnique, n'ont pas oublié le côté commercial qui doit compléter toute organisation semblable.

En quittant l'Angleterre, nous jetterons un rapide coup d'œil sur le Danemark, marchant depuis quelques années à la tête du progrès agricole, progrès dû en grande partie, à la multiplicité et à la direction imprimée par les associations agricoles.

Les Sociétés d'élevage du bétail, y sont cependant de fondation récente. La plus ancienne date de 1884, et les autres n'ont été fondées que depuis 1889 ou 1890. Dans un pays où le commerce de l'exportation du beurre joue le grand rôle, il est facile de comprendre que le but des Sociétés d'élevage soit de travailler à l'amélioration des races laitières, en sélectionnant, en vue de la production laitière, les animaux reproducteurs, en examinant leurs qualités héréditaires, en encourageant par des expositions, concours et primes, la connaissance et le goût des bons animaux.

Aujourd'hui, le Danemark compte 492 de ces Sociétés subventionnées par l'État, comprenant un ensemble de 12 200 membres (depuis 7 jusqu'à 100 membres par Société); 37 500 vaches, 518 taureaux inscrits au contrôle, ou au herd-book des Sociétés. Malgré ce mouvement, il reste encore beaucoup à faire dans ce sens, si, en comparaison de l'ensemble du bétail, nous considérons que les taureaux ne dépassent pas 2,9 pour 100, les vaches 3,7 pour 100 du nombre total des taureaux et vaches du pays.

Alors qu'en Angleterre les associations sont libres de toute attache gouvernementale, vivant et agissant librement dans les limites de leurs statuts, en Danemark, non seulement les Sociétés d'élevage reçoivent des subventions du gouvernement, mais, en outre, elles sont obligées d'envoyer, sous peine d'amende, leurs taureaux aux expositions d'agriculture de l'État et du baillage, de les laisser classer suivant certaines règles, de présenter leur comptabilité à une vérification officielle, en un mot, de se soumettre aux conditions que l'État croirait devoir leur imposer dans l'intérêt commun.

Nombre de Sociétés locales d'élevage se réunissent pour former des unions coopératives travaillant en commun sous la conduite d'une direction commune. La direction respective de ces unions reste continuellement en rapport avec les Sociétés locales, servant d'intermédiaire entre celles-ci et le ministère de l'Agriculture pour les demandes de subventions. Il faut, en outre, remarquer qu'il existe entre les directions des diverses unions une unité d'action en vue de l'amélioration des troupeaux, qui se manifeste par la surveillance qu'elles exercent, ainsi que par l'assistance qu'elles prêtent aux sociétés en leur favorisant le choix et l'achat des taureaux par des subventions.

En Belgique, l'État ne se désintéresse pas de cette grande question des associations d'élevage. Il y voit un des meilleurs moyens de favoriser les progrès sérieux de l'élevage du bétail bovin, et ne cesse de provoquer, par ses encouragements, la création et le fonctionnement des syndicats d'élevage afin d'assurer à cette industrie la tradition et l'unité de direction qui sont indispensables dans une opération d'une aussi longue durée que celle de l'amélioration des races par elles-mêmes. L'institution de ces syndicats a déjà imprimé à l'élevage belge de l'espèce bovine, une direction toute nouvelle : dans toutes les provinces ils prennent un grand développement et leur nombre s'accroît de jour en jour. Ces associations sont généralement placées sous le contrôle des Comices et sont administrées par une Commission dont la présidence est généralement dévolue au président même du Comice. Le but des

syndicats d'élevage est l'amélioration des races locales par voie de sélection, et pour cela les moyens employés sont les concours, les primes de conservation aux meilleurs animaux et l'inscription au herd-book.

Dès 1852, nous relevons les premiers symptômes de constitution de Société d'élevage en Allemagne avec celle de la Frise orientale de Feshbeck, Shœnhausen (Saxe).

Mais ce n'est que vers 1880, que, grâce aux efforts du Dr Lydtin de Bade, les premières sociétés d'élevage furent constituées en Allemagne, d'abord dans le grand-duché de Bade, puis par rayonnement, dans tout l'Empire.

Pour donner une idée des sacrifices que n'hésitèrent pas à s'imposer les divers états allemands, disons, pour exemple, que le grand-duché de Bade inscrivait à cet effet à son budget, une somme de 275 000 marks (344 000 francs) et que la Bavière, suivant cette impulsion, inscrivait à son tour une somme de 500 000 marks (625 000 francs) pour être employées en subventions, aux Sociétés d'élevage.

Presque toutes les Sociétés d'élevage constituèrent, dès le début, un état civil de leur population bovine de choix et créèrent un herd-book. Mais à côté du herd-book se trouve également le stammbuch (livre généalogique) où s'inscrivent, successivement, les naissances provenant d'une famille plus particulièrement irréprochable. La tenue de ces livres est confiée soit au secrétaire de mairie, soit au vétérinaire sanitaire. Toujours déposés à la mairie, ils sont à la disposition des éleveurs qui peuvent les consulter pour se renseigner sur les origines et antécédents des animaux qu'ils désirent acheter. Ajoutons encore, que, sur le stammbuch, mention spéciale est faite des maladies graves et héréditaires qui auront atteint l'un des animaux inscrits.

Il nous serait matériellement impossible de passer en revue l'évolution et l'organisation si intéressante des nombreuses Sociétés d'élevage des races allemandes. Nous nous arrêterons seulement, quelques instants sur la première Société d'élevage de la province Rhénane, et donneront, à titre d'exemple, quelques renseignements sur le but poursuivi par cette Société, et les moyens employés pour arriver au but. Nous trouverons d'ailleurs, à très peu de choses près, les mêmes procédés et la même idée directrice, que dans les autres associations. Le but poursuivi par la Société d'élevage de la province Rhénane est l'amélioration du bétail de cette région, tant au point de vue de la précocité que du meilleur rendement en lait. A cet effet, les reproducteurs sont scrupuleusement choisis avant d'être livrés à la reproduction. Ils sont eux et leur descendance inscrits au herd-book et au stammbuch, et soumis, annuellement ainsi que leurs descendants, à une visite vétérinaire. Enfin, l'achat et la vente des animaux sont facilités par la tenue de concours-marchés annuels, la distribution de primes et encouragements aux propriétaires des meilleurs reproducteurs des deux sexes, la publication de fascicules périodiques sur toutes les questions d'actualité qui touchent à l'élevage.

La Société tient chaque année ses concours-marchés aux taureaux à Wesel, Clevès et Geldern. Dans chacun d'eux sont distribués 600 marks de primes aux propriétaires des meilleurs animaux mis en vente. Cette Société locale reçoit en outre des subventions de l'État et de la Société d'Agriculture d'Allemagne par laquelle elle est reconnue.

Le 30 décembre 1897, 249 taureaux et 1577 vaches de la race rouge et blanche du Bas-Rhin étaient inscrits au herd-book de la Société.

Signalons aussi la prescription indiquée par beaucoup de sociétés d'élevage d'Allemagne qui fait obligation aux éleveurs d'attacher au territoire de la Société, d'une manière définitive, les animaux reconnus de premier choix.

En Suisse, il y a plus de quarante ans que des Sociétés d'Agriculture organisèrent des expositions de bétail, subventionnées par l'État ou les communes. Mais ce n'est que depuis une dizaine d'années que l'organisation méthodique de l'élevage s'est manifestée dans ce pays grâce aux efforts, de M. le colonel fédéral Jean de Wattenwyl, et à ceux de M. le conseiller d'État Viquerat. Mais, en dehors de l'initiative individuelle, il faut reconnaître aussi que, dans ce pays, l'action gouvernementale sous toutes ses formes, n'a cessé et ne cesse de se faire sentir dans la direction, et l'encouragement aux associations syndicales d'éleveurs.

En 1890, une commission du département vaudois de l'Agriculture élabora un modèle de statuts qui fut généralement adopté par les Syndicats. D'autre part, une loi fédérale de 1894, allouait, aux Syndicats d'élevage, un subside annuel de 400 000 francs destiné : 1° à améliorer et augmenter l'effectif des taureaux reproducteurs et des femelles; 2° à contribuer aux frais de création de Syndicats d'élevage et à des primes décernées aux familles et aux groupes de bétail reproducteur dont la descendance serait établie par un registre d'élevage régulièrement tenu.

Les organes de presque tous les Syndicats suisses sont ainsi composés : 1° Assemblée générale; 2° le Comité directeur élu par l'Assemblée pour veiller aux affaires et à la bonne administration du Syndicat; 3° une Commission d'experts chargée d'encourager et de diriger l'élevage, d'admettre le bétail au livre généalogique, de surveiller la tenue de ce livre, etc.

Quant aux ressources financières, elles procèdent : 1° du subside fédéral de 100 à 300 francs alloués à la fondation de chaque Syndicat; 2° des droits d'entrée versés et qui constitueront, avec le subside fédéral le fonds de réserve; 3° en outre une cotisation annuelle pour chaque syndiqué; 4° les primes qu'obtiennent les taureaux et une part à la prime reçue par le groupe d'animaux collectivement exposés par l'association.

Le herd-book forme la base même de toute association syndicale en Suisse, et à ce sujet, nous voyons les autorités fédérales et cantonales intervenir pour exiger non seulement le registre, mais un formulaire officiel portant : 1° le nom du propriétaire et le nom de l'animal avec date de naissance et date d'admission de ce dernier; 2° son signalement; 3° le tableau généalogique de ses ascendants; 4° le mesurage et pointage ainsi que le poids vif de l'animal; 5° les primes qu'il a obtenues; 6° le rendement en lait des vaches; 7° enfin diverses observations sur l'affouragement, les défauts, les maladies.

Mais il manquait aux multiples associations d'éleveurs disséminées sur le pays suisse un lien, une union, pour discuter et défendre les intérêts généraux. C'est pourquoi des fédérations, ce que nous appellerons des unions de Syndicats, ne tardèrent pas à se fonder pour chacune des grandes races. C'est par ces fédérations qu'ont été organisés ces grands marchés-concours dont le premier, pour la race brune eut lieu à Zug en 1897, alors qu'en 1898, la race tachetée rouge, tenait, avec un grand succès, sa foire-exposition à Berne.

Toutes ces questions de Syndicats d'élevage et de marchés-concours, ont fait l'objet d'intéressantes discussions au dernier congrès international d'Agriculture de Lausanne.

Dans un fort intéressant rapport M. Roulet, député, secrétaire de la fédération des Syndicats d'élevage a su mettre en lumière l'importance des Syndicats d'éleveurs nous montrant leur croissance normale et rapide, les progrès acquis par eux, les progrès plus importants encore qu'on est en droit d'espérer de l'avenir.

En France, nos Sociétés d'élevage se confondent primitivement avec nos comices et associations d'Agriculture si multiples et qui partout ont étendu leur bienfaisante action. C'est sous la forme des concours, avec primes aux meilleurs animaux que se

manifestent tout d'abord les encouragements à l'élevage. Nombre d'associations précisent également que les primes ne seront données qu'aux taureaux qui, pendant une période minimum de un an, auront fait la saillie dans leur contrée, d'autres aussi, pour favoriser l'expansion et le progrès d'une race améliorée, consacrent leurs ressources à l'achat d'étalons de choix qui sont confiés à des cultivateurs soigneux ou revendus avec perte, pour faire souche dans le pays d'expansion.

Quant aux associations pour la création de herd-book, elles ne remontent pas à plus de dix ans. Cette indifférence des éleveurs français pour les livres généalogiques, provient pour nous de la direction qui, pendant de nombreuses années, fut donnée à notre élevage dans le sens du croisement de toutes nos races avec les races anglaises. Il devenait en effet inutile de créer un herd-book pour des croisements. En outre, l'État ayant pris en charge l'inscription officielle au herd-book durham, et semblant par ailleurs se désintéresser de la constitution de herd-book de nos races françaises, nos éleveurs ne rencontrèrent pas de ce côté le stimulant et les encouragements qui devaient les conduire plus rapidement dans la voie où ils se trouvent résolument engagés, celle de l'amélioration par sélection de nos si vaillantes et si belles races françaises.

Dès lors, les Syndicats d'éleveurs, pour la sélection des meilleurs animaux d'une race déterminée, avec inscription au herd-book de la race, se créent un peu partout et nos grandes races du Limousin, du Charolais, de Normandie, de la Flandre ainsi que toutes nos petites et fécondes races du sud-est et sud-ouest deviennent l'objet d'une amélioration méthodique.

Les Syndicats d'élevage ne s'en tiennent pas seulement à l'espèce bovine, et nous les voyons tourner leur sollicitude vers l'amélioration de nos races ovines. A ce sujet nous citerons le Syndicat des éleveurs de la Charmoise, des éleveurs de mérinos, des éleveurs de la race berrichonne.

L'État, en organisant les concours officiels de race a contribué dans une large mesure à l'amélioration de nos races autochtones et a provoqué ainsi nombre d'associations pour poursuivre et améliorer cette institution; mais le côté commercial est toujours resté en dehors de ces réunions. Les animaux y étaient amenés pour y recevoir des récompenses, ou pour obtenir l'inscription au herd-book, rarement pour y être vendus.

Répondant à ce besoin d'organisation commerciale qui est si vivement ressenti par les producteurs d'animaux, les éleveurs du Durham français se sont constitués en syndicat en 1885 pour favoriser la diffusion de la race pure de Durham, au moyen de ventes aux enchères publiques, qui ont lieu soit à Paris, soit dans les principaux centres d'élevage.

Pour la race charolaise, nous voyons également se constituer à Oyé (Saône-et-Loire) une Société civile, qui constitue une vacherie de race pure charolaise, pour en vendre annuellement ses produits aux enchères.

Enfin, n'oublions pas que le premier grand marché-concours pour la race charolaise fut créé à Nevers, par M. le comte de Bouillé, vers 1875, que depuis cette époque cette institution n'a fait que progresser, et qu'aujourd'hui aussi bien à Moulins qu'à Nevers, on trouve dans les concours-marchés annuels, organisés par les sociétés d'agriculture de l'Allier et de la Nièvre, un ensemble remarquable de 300 à 400 taureaux de la race charolaise et que les ventes qui s'y font dépassent souvent le chiffre de 250 000 à 300 000 francs.

En résumé, — et ce sont là nos conclusions, — nous estimons que les Syndicats d'élevage, dont l'organisation est si simple en vertu de notre loi de 1884, s'imposent pour le développement progressif et judicieux du bétail de race pure (bétail bovin,

ovin, porcin, etc.); que le premier devoir de ces Syndicats est la création et la surveillance rigoureuse du livre généalogique, sans lequel aucune sélection méthodique ne peut se poursuivre; qu'enfin la création des marchés-concours doit être encouragé pour chaque race pure, les éleveurs ayant ainsi l'occasion précieuse de renouveler leurs producteurs, et d'un autre côté, celui d'écouler leurs produits. Ces marchés-concours, faisant par ailleurs connaître les ressources et la valeur de la race et permettant aux amateurs indigènes ou étrangers d'acquérir des reproducteurs de choix, sélectionnés par le classement du jury et l'inscription au herd-book à des prix que la concurrence rend toujours abordables.

II

L'EXPANSION DES RACES AMÉLIORÉES

Par M. Louis PASSY

Député, Membre de l'Institut,
Secrétaire perpétuel de la Société Nationale d'agriculture

et M. Marcel VACHER

Membre de la Société Nationale d'agriculture.

Par l'expansion des races améliorées, nous voulons entendre les règles zootechniques suivant lesquelles une population animale, nettement déterminée et améliorée, peut étendre son aire géographique, et par conséquent augmenter sa zone d'influence en nombre et en importance. Cette question, qui touche à un des principes les plus importants de la zootechnie générale, se montre délicate et complexe. Elle porte en effet non seulement sur les lois physiques qui déterminent cette expansion, mais aussi sur les lois économiques qui la provoquent et l'entourent, et sans lesquelles l'opération ne saurait être fructueuse.

Pour bien aborder la question de l'expansion des races améliorées, il faut considérer deux éleveurs, l'un producteur d'une race améliorée, et par conséquent exportateur de son bétail, l'autre éleveur d'une race défectueuse qu'il veut remplacer par la race améliorée et qui, pour ce motif, devient importateur de ce bétail. Ces deux éleveurs ont le même intérêt à la bonne réussite de l'opération : le premier, parce qu'il y trouvera un débouché rémunérateur, le second, parce qu'il en tirera un meilleur bénéfice.

Cependant, le premier aura toujours tendance à écouler sa production chez son voisin, qui se laissera d'autant plus facilement influencer qu'il aura entendu proclamer les mérites supérieurs intrinsèques de la race améliorée. Mais la bonne réussite de

l'entreprise ne donnera satisfaction à l'un et à l'autre que quand les lois économiques, qui semblent être tout d'abord exclusives, auront été normalement subordonnées aux lois physiques et naturelles, dont elles ne sont, après tout, que les résultantes.

Examinons donc les caractères présentés par ces lois physiques, sans lesquelles l'expansion d'une race améliorée, nous ajouterons même, surtout d'une race améliorée, n'est point pratique.

A ce sujet, on a souvent répété que l'expansion d'une race ne dépendait que de la question du milieu et que cette expansion devait fatalement réussir lorsque la race améliorée se trouvait importée ou propulsée, dans un milieu identique au sien. Le principe est assurément vrai ; néanmoins, le mot milieu est bien trop large, bien trop vague, pour que nous n'essayons pas de l'analyser, et d'en préciser les nombreuses lois naturelles qui en découlent. On remarquera en outre que, dans la pratique, il est bien difficile d'adapter exactement à son nouveau milieu une race choisie parmi celles qui s'en rapprochent le plus. Aussi dans cette question du milieu, convient-il de dresser une échelle parmi les lois naturelles qui régissent l'expansion, et sur cette échelle de placer tout en haut la loi climatologique.

Les rapports des êtres vivants avec l'atmosphère étant de tous les instants, on conçoit facilement l'action directe et permanente qu'a le climat sur toutes les parties de l'organisme vivant. L'extension d'une race dépend donc au premier chef des conditions de température, de pression, d'humidité de l'atmosphère. On peut en déduire qu'il y a pour chaque race des limites normales de chaleur, d'humidité et de pression, en dehors desquelles elle ne peut que péricliter. Notre savant maître, M. Sanson, cite à l'appui de cette thèse de nombreux exemples qui, suivant ses propres expressions, nous montrent bien « qu'aucune race ne peut impunément sortir des conditions extrêmes de son aire naturelle, eu égard aux qualités hygrométriques de l'atmosphère pas plus que pour les autres qualités ».

Il est bien reconnu que les animaux de la zone tropicale meurent de phtisie dans notre zone tempérée. De même tout animal transporté brusquement d'un climat bas et tempéré dans un milieu élevé et froid, ne tardera pas à décliner et même à disparaître. L'exemple, pris entre plusieurs, que nous allons citer, viendra encore confirmer cette thèse.

Il y a une quarantaine d'années, l'administration de l'Agriculture avait introduit dans le Cantal des animaux de race Devon qui, mieux conformés, et avec le même pelage, devaient améliorer notre rustique race de Salers. Mais, au bout de quelques années, ce magnifique troupeau fut décimé par la tuberculose, n'ayant pu supporter la rudesse du climat de la montagne.

Dans le sens contraire, nous pourrions également citer de nombreux exemples de vaches hollandaises, si remarquablement laitières dans leur pays, fonctionnant péniblement dès qu'elles sont appelées à vivre sous un climat moins humide, tarissant même complètement sous un climat sec.

On voit par là combien sont grandes les difficultés d'acclimatation, et combien il importe de tenir compte des moindres différences de climat, dans un sens ou dans un autre, avant de procéder au déplacement d'une race, qui se montrera d'autant plus sensible aux conditions climatologiques, qu'elle sera plus améliorée, c'est-à-dire plus affinée. Pour s'étendre avec succès, conserver dans son pays d'expansion toutes ses aptitudes, en un mot pour s'implanter d'une façon durable et profitable, il faut, en raison même du rôle continu et primordial joué par l'appareil respiratoire, que la race de substitution rencontre dans sa nouvelle région, une atmosphère respirable pré-

sentant, à peu de choses près, les mêmes degrés de pression, de température et d'humidité moyennes, que son lieu d'origine et d'exploitation normale.

Mais à côté de ces conditions climatologiques, l'animal de race améliorée doit également trouver, pour prospérer et donner plein profit, une nourriture d'une abondance et d'une valeur au moins égale à celle que lui fournissait le sol natal. A ce sujet, la pratique nous enseigne qu'il y a toujours avantage à exploiter une race déterminée dans un milieu supérieur en fertilité et en puissance alimentaire à son milieu naturel tandis qu'il y a toujours des inconvénients à les exploiter dans un milieu inférieur.

Chaque fois, en effet, que vous importez dans une région pauvre un animal de race améliorée, provenant par conséquent d'une région riche, cet animal ne tarde pas à décliner et à devenir inférieur à la race indigène qu'il devait améliorer. Beaucoup d'éleveurs ont éprouvé et éprouvent encore de graves mécomptes à ne pas obéir à ce que nous appellerons la loi géologique et agronomique. Le vieil adage qui nous dit : « Tel sol, tel fourrage; tel fourrage, tel bétail » est foncièrement vrai. Il nous indique qu'on ne saurait trop se préoccuper de la nature du sol, aussi bien que de la quantité et de la qualité fourragère qu'il produit, si l'on ne veut courir au-devant d'un insuccès.

Nous nous souvenons fort bien des tristes résultats que donnèrent primitivement notre beau bétail charolais lorsque, des riches vallées de la Nièvre et de Saône-et-Loire, il gagna par extension les hauteurs granitiques voisines. Ce bétail qui devait, en dehors des méthodes de sélection, toute sa perfection de finesse et d'assimilation, aux prairies si riches du Lias, ne pouvait vivre sur les sols siliceux, non encore améliorés, privés de chaux et de phosphate, et ne donnant qu'un fourrage peu riche et peu nutritif. Mais dès qu'avec la chaux et l'usage des engrais, le sol et la culture de ces pays se furent transformés, la race améliorée put alors y prospérer et y donner d'aussi brillants résultats que dans son milieu naturel.

Cet exemple nous montre la dépendance de l'animal au milieu géologique; mais il nous montre en outre que, s'il n'y a pas d'obstacles du côté du climat, les transformations agronomiques seront le plus souvent suffisantes pour favoriser l'expansion d'une race améliorée. Il s'agit avant tout de bien connaître son sol, son agronomie, les ressources qu'on peut y puiser, et de comparer tous ces éléments avec ceux du pays natal de la race améliorée que l'on veut exploiter. En un mot, il ne faut pas se contenter d'inviter le convive au festin, il faut surtout, au préalable, préparer en abondance et qualité les mets qui lui plaisent et auxquels il est habitué; autrement, notre convive ne tarderait pas à faire piteuse mine. Et, pour conclure sur ce point par une brève formule, nous dirons que la puissance productive du sol occupé doit être en harmonie avec les besoins de la nouvelle race.

Si les milieux climatologiques, géologiques et agronomiques conviennent aux nouveaux venus de la race améliorée, l'expansion de celle-ci pourra se produire normalement dans ces nouveaux pays. Cependant, pour avoir économiquement sa raison d'être, son exploitation, dans ce milieu, devra encore être fructueuse et donner des bénéfices. Et nous voyons, par cette raison, intervenir dans notre question la loi économique et commerciale.

Nous entendons bien que le résultat dépendra beaucoup de l'habileté de l'éleveur, mais, dans tous les cas, il ne doit pas oublier qu'une comptabilité rigoureuse peut seule l'éclairer sur ce point. Il ne doit pas non plus se laisser influencer par la réclame plus ou moins désintéressée qui se fait autour de certaines races, réclame d'autant plus dangereuse qu'elle recommande des races étrangères, brillantes sans aucun doute, mais dont nous connaissons mal les aptitudes naturelles. Dans l'élevage comme

ailleurs, nous avons des modes, des engouements, qui nous poussent tantôt vers une race, tantôt vers une autre, au gré du mouvement d'opinion provoqué en faveur de ces races. Et ces modes et ces engouements coûtent toujours fort cher aux éleveurs qui n'opposent pas une prudence réfléchie à ce caprice d'un jour. C'est pour éviter ces insuccès trop nombreux, ces pertes sèches, qu'en passant nous signalons le mal.

Que si l'éleveur qui est prêt à favoriser l'expansion d'une race améliorée doit toujours être prudent vis-à-vis de la réclame, et ne jamais oublier les lois essentielles que nous venons d'exposer, il n'en sera pas de même de l'éleveur de la race améliorée qui, lui, au contraire, a tout avantage à en faire connaître et apprécier les qualités par une propagande continue. A cette heure, aucun commerce ne peut produire de bénéfices sérieux sans la réclame; et l'éleveur qui cherche à vendre et à propager ses produits doit lui aussi se soumettre à cette impérieuse obligation. Il n'a d'ailleurs qu'à jeter un coup d'œil de l'autre côté du détroit pour se rendre compte de quelle façon habile procèdent les éleveurs anglais pour mettre en évidence les mérites de leurs animaux améliorés — et il jugera que la réclame telle qu'elle se pratique là-bas, est un puissant facteur pour l'expansion d'une race améliorée, facteur dont nous avons le grave tort de ne pas savoir nous servir.

Nous aurions pu, en terminant, étudier et rechercher les diverses manières suivant lesquelles se produit l'expansion d'une race améliorée. Par cette étude, nous aurions vu que le plus généralement, pour nos races indigènes, l'expansion se fait progressivement, par approche, en suivant de préférence les vallées, où la tache d'huile trouve plus facilement à s'étendre. C'est ainsi que nos grandes races charolaises, Salers, limousines, ont étendu leur influence en gagnant progressivement de proche en proche, à leur population, les pays voisins de leur berceau. Mais pour bien traiter cette nouvelle question, avec le soin et les détails qu'elle comporte, nous dépasserions de beaucoup les limites qui nous ont été assignées. Nous finirons donc là notre rapport, bien persuadés que les grandes lignes que nous venons de tracer sur les lois naturelles qui président à l'expansion d'une race améliorée seront suffisantes pour donner à la discussion toute l'ampleur que mérite un pareil sujet.

Nous aurions pu également envisager cette question de l'expansion des races améliorées à un autre point de vue, en nous demandant historiquement et commercialement jusqu'à quel point et dans quel pays l'expansion de telle ou telle race améliorée a produit les meilleurs effets de reproduction ou de commerce. On n'a pas encore, ce nous semble, résumé les progrès internationaux des différentes races d'animaux de ferme. On peut toutefois constater l'intérêt que soulève une pareille question, en indiquant la glorieuse histoire de la race Durham et la non moins glorieuse histoire de la race mérinos.

Le congrès offre une occasion très favorable aux membres étrangers qui prennent part à nos travaux, de nous apprendre s'il est dans les divers pays qu'ils représentent des races qui se sont améliorées à ce point d'être recherchées au delà de leur aire naturelle, comme la race Schwitz, la race Durham, les races Southdown et Dishley, etc.; nous pourrions par là préciser l'histoire si intéressante de l'expansion des grandes races améliorées.

III

LA METHODE DE MENSURATION DU DOCTEUR LYDTIN

Par M. Eugène MIR

Sénateur.

La science et la pratique sont d'accord pour reconnaître que les animaux présentant la meilleure conformation et les plus favorables aptitudes, aussi bien pour l'industrie de l'engraissement, où ils donnent les plus grands rendements, que pour celle de la reproduction, où ils assurent le perfectionnement des générations futures, doivent avoir la poitrine ample, le tronc long, la taille peu élevée, le sternum rapproché de terre et les extrémités courtes. Une ossature réduite, une peau mince, une tête fine, des cornes légères complètent les caractères de l'animal de choix. Dans un de ses plus remarquables mémoires[1], E. Baudement, rendant compte de plus de cent expériences d'abatage d'animaux de concours, tant de races anglaises, que de races indigènes, constate que les animaux présentant cette conformation ont constamment donné les meilleurs rendements en viande nette. Il donne raison de ces caractères et de ces aptitudes, qu'il fait dériver d'une alimentation riche et abondante dans le jeune âge.

Il convient de citer ce passage, où Baudement, en expliquant comment un animal doué d'une grande ampleur de poitrine possède aussi une grande longueur de tronc, établit la solidarité constante des caractères que nous venons d'énumérer et qui constituent la base de la méthode que nous avons à faire connaître au Congrès.

« Si, dès le jeune âge des animaux, alors que la puissance formatrice a le plus d'énergie et qu'elle manifeste surtout son activité dans le développement de la portion centrale de l'organisme, on fournit à cette puissance des matériaux abondants, elle les mettra en œuvre conformément aux lois qui règlent son action, et donnera tout particulièrement à la région thoracique un développement considérable.... La nutrition ainsi appelée sur certaines parties de l'organisme y augmente de puissance et elle reste, par compensation, moins active dans les autres parties. Ainsi le développement plus grand du tronc appelle la réduction des membres; la prédominance des systèmes qui se complètent plus rapidement, du système musculaire et de ses dépendances, a pour contre-coup la subordination du système osseux, du système cutané et de ses appendices.

« De là, une ossature légère, une tête fine et mince; de là, des membres courts et d'un petit diamètre dans leurs rayons inférieurs. De là, le peu d'épaisseur de la peau, qui est moelleuse, douce au toucher, roulant comme sur un coussinet graisseux, et recouverte d'un poil doux soyeux, qui donne à la main la sensation d'une mousse

1. Observations sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrine, la conformation et les aptitudes des racines bovines, par M. Emile Baudement. *Annales du Conservatoire impérial des arts et métiers* (t. II, 1862).

élastique. De là, la finesse des cornes et de toutes les parties d'une texture analogue. De là, cette forme générale cylindrique, presque parallélipipédique, ce corps massif porté par de petites extrémités. De là, l'augmentation du poids, quand la circonférence thoracique s'accroît et l'élévation du poids net par la réduction des extrémités. De là, en un mot, tous les caractères que l'éleveur apprécie comme réalisant l'harmonie de conformation chez les animaux dont il s'agit, et qui sont la conséquence de certaines harmonies physiologiques. »

Et l'illustre savant conclut par ces mots, que nous voudrions voir inscrits, non pas en lettres d'or, mais en grosses lettres, bien voyantes, sur les murs de toutes les étables : « Toute la question de la formation et de l'amélioration des races, par conséquent tout le problème physiologique et économique de la zootechnie se résume en une question de nutrition dans le jeune âge des animaux. »

Mais si Baudement attache une telle importance à la bonne alimentation des jeunes, qu'il en fait dériver la bonne conformation de l'adulte, il est loin de nier l'influence de la sélection; car, après avoir marqué comment la nutrition développe les traits et les aptitudes des meilleures races, il ajoute : « Puis le choix des reproducteurs fixe et perpétue les caractères et les qualités acquises. »

Nous pouvons dire que c'est la doctrine de l'École zootechnique française, celle qui en particulier a constitué pendant plus d'un quart de siècle l'enseignement de l'éminent M. Sanson.

Comment doit-on procéder à ce choix des reproducteurs?

En France, on s'en est remis jusqu'ici à l'œil exercé de l'éleveur et des jurys. En Allemagne, on a cru trouver plus de garantie dans la mensuration des parties principales du corps de l'animal. Après diverses tentatives dans les divers pays d'Europe, M. le docteur Lydtin, ancien directeur de l'agriculture dans le grand duché de Bade, conseiller intime du Gouvernement, a établi une méthode de mensuration qui détermine les proportions les plus rationnelles que doit présenter un bon reproducteur. Il a le mérite de l'avoir fait entrer dans la pratique, de l'avoir popularisée dans les concours et sur les marchés de son pays d'abord, de l'Allemagne tout entière ensuite, et dans ces derniers temps jusqu'en Suisse. Appliquée aux deux races du Simmenthal et de l'Interwald, cette méthode, qui s'appuyait d'ailleurs sur un très judicieux système de primes, n'a pas tardé à produire une importante amélioration et à procurer à ces deux races, aujourd'hui très appréciées et recherchées jusqu'en Autriche, de nouveaux et sérieux débouchés.

Nous dirons tout d'abord que le principe de cette méthode est absolument expérimental, en ce sens que les diverses proportions que doit présenter un bon animal, loin d'avoir été déterminées *a priori*, l'ont été à la suite de nombreuses mensurations des meilleurs animaux de la race dans laquelle il s'agissait d'opérer. De toutes ces données, le docteur Lydtin en a extrait une moyenne de proportions, une norme qui est devenue caractéristique du type le plus recommandable de la race. On comprend par avance que cette norme change suivant les espèces et suivant les variétés; qu'elle varie aussi suivant le sexe et que, par exemple, les proportions du bassin ne soient pas les mêmes chez le mâle et chez la femelle; qu'elle varie suivant l'âge et qu'un jeune n'ait pas, dans les diverses parties de son corps, les mêmes proportions qu'un adulte; qu'enfin elle varie suivant l'état même dans lequel la race considérée se présente, et que les améliorations diverses qu'elle reçoit modifient les chiffres et les coefficients.

Il résulte de nombreuses données que le Dr Lydtin a, pendant un grand nombre d'années recueillies, sur les marchés et dans les concours du grand-duché de Bade,

que les Simmenthal ont en moyenne une hauteur au garrot, qui est la mesure à laquelle on a reporté toutes les autres, de 1 m. 30 à 1 m. 40 ; que la largeur de poitrine mesurée en arrière des épaules atteint au moins le tiers de la hauteur au garrot; que la hauteur de poitrine correspond à la moitié ; que la longueur du tronc, mesurée de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse, dépasse la hauteur au garrot d'un dixième pour les animaux au-dessous de 3 ans, de trois vingtièmes pour ceux de 3 à 4 ans et de un cinquième pour ceux de 4 ans et au-dessus. Ajoutons que l'attache de la queue ne doit pas dépasser la hauteur du garrot de plus de 4 à 5 centimètres.

Ce sont ces rapports de grandeur qui ont servi de base pour attribuer les primes dans les concours attribués par l'État, aux taureaux et aux vaches âgés de moins de 3 ans.

Nous devons diviser en trois parties les explications que nous avons à donner sur la méthode : les instruments de mensuration, le mode opératoire, les mesures à prendre.

I. — Instruments de mensuration. — C'est avec la canne-toise, le ruban métrique et le compas que l'on prend les mensurations.

La canne-toise est une canne à potence, d'une longueur de 1 m. 17, en bois, munie d'une tige à coulisse et de deux bras, les uns et les autres métalliques et divisés au 1/2 centimètre. Elle est souvent pourvue d'un niveau à bulle d'air qui sert à assurer, quant on opère, la verticalité de la toise[1].

Pour mesurer une hauteur du corps, on doit développer l'un des bras ; pour mesurer une longueur ou une largeur du corps ou une de ses parties, on doit développer les deux bras, qui formeront angle droit avec la canne. Ils sont maintenus dans cette position, soit par des goupilles, soit par le déclic des ressorts. Après l'emploi, les bras doivent être rabattus parallèlement à la canne.

Le deuxième instrument est un simple compas d'épaisseur. Ses pointes sont garnies de boules, et l'une de ses branches d'un arc-rapporteur métallique numéroté, passant par l'autre branche. Une vis d'arrêt permet de fixer l'ouverture du compas.

Le ruban métrique doit être d'une étoffe solide et doit s'enrouler sur l'axe d'une bobine creuse. En métal, il serait trop fragile et très peu maniable.

II. — Mode opératoire. — Le choix de l'emplacement pour l'opération demande des soins particuliers. Le sol doit être uni et horizontal; c'est d'ordinaire en Allemagne et en Suisse une aire en ciment, d'une longueur d'au moins 4 mètres sur 3 mètres de largeur, car il faut de l'air et de la lumière. Un endroit isolé, éloigné du mouvement de la rue et de localités tapageuses, est préférable à tout autre.

Aides. — Il faut deux aides, un premier pour tenir et tranquilliser l'animal (l'on choisit de préférence la personne qui le soigne), et un second pour aider l'opérateur au maniement des instruments et à la réception des mesures (lecture et inscription).

Positions de l'animal. — L'animal est placé droit sur ses quatre membres, sans écartement et dans leur position normale, l'occiput, le bord supérieur de l'encolure et le garrot dans une ligne horizontale; le dos, les reins et la croupe, ni voûtés, ni courbés en dedans.

Maniement de la canne. — L'opérateur s'approche de l'animal du côté où l'on a l'habitude de l'approcher pour lui donner les soins (ordinairement c'est sur le côté gauche). Il faut éviter tout mouvement brusque ou bruyant, et autant que possible,

1. En Allemagne, on se sert de la canne-toise de Lydtin; en Suisse, de la canne-toise fabriquée par M. Deriaz, à Lausanne, qui est construite à peu près sur les mêmes données et qui a pour nous l'avantage d'indiquer les divisions de mesure en langue française.

de toucher l'animal brutalement avec les instruments. Les bras de la canne-toise ou les pointes du compas doivent être appliqués avec précaution et seulement aux points indispensables.

Pendant l'opération, la toise doit être tenue légèrement entre le pouce et l'index.

Les novices feront bien de marquer d'avance les points de repère.

III. — Mesures a prendre. — Ce sont les mesures de hauteur, de largeur et de tête.

1° Mesures de hauteur. — A. *Hauteur du garrot.* Point de repère : le point le plus élevé du garrot.

Cette mesure se relève avec la canne appuyée à terre contre le talon de l'ongle du membre antérieur gauche, la tige métallique complètement tirée et les bras supérieurs de l'instrument dirigés à angle droit sur l'axe longitudinal de l'animal. On descend alors lentement la tige métallique jusqu'à ce que le bras soit en contact avec le point le plus élevé du garrot. La toise doit être maintenue dans la verticale, au moyen du niveau à bulle d'air qui se trouve à la poignée, comme du reste pour toutes les mesures de hauteur.

B. *Hauteur de la région lombaire.* Point de repère : l'apophyse de la dernière vertèbre dorsale. On place la toise perpendiculairement le long du bord postérieur de la dernière côte du côté gauche ; la tige métallique, tirée d'avance, est descendue jusqu'à ce que son bras rencontre l'arête du dos. On trouve le point de repère en suivant le bord postérieur de la dernière côte jusqu'au dos.

C. *Hauteur de la pointe de la croupe.* Point de repère : le point médial de la ligne la plus courte entre les saillies des hanches.

D. *Hauteur de la naissance de la queue.* Point de repère : le dos de la racine de la queue, juste au-dessus du pli gauche reliant la racine de la queue à la région anale.

On sait qu'un bon animal doit avoir une ligne de dos presque horizontale. Aussi chez l'animal parfait, convient-il que ces quatre mesures de hauteur que nous venons d'indiquer soient presque égales entre elles. Chez l'animal ensellé, la mesure B ou de la région lombaire sera plus faible que la hauteur au garrot ; par contre, la mesure D sera plus grande chez l'animal dont l'attache de queue est trop élevée. Un trop grand écart constituerait un grave défaut : on le constate toujours chez les races peu améliorées. Si l'on cherche à le faire disparaître, ce n'est pas seulement qu'une attache trop élevée nuise au coup d'œil, ce qui en somme ne serait qu'accessoire ; c'est qu'elle indique généralement une certaine étroitesse de bassin ; l'attache de queue se relève parce qu'elle n'a pas trouvé place entre les trochanters ; au contraire, elle se place aisément et s'abaisse quand les trochanters s'éloignent l'un de l'autre et que le bassin s'élargit.

Ces quatre mesures de hauteur sont les principales. Elles pourraient suffire à juger l'extérieur d'un animal. Cependant, en Allemagne et en Suisse, où la méthode de Lydtin est en grande faveur et où l'on a tendance à l'exagérer peut-être, on mesure aussi la hauteur de la saillie de la hanche, de l'articulation du fémur, de l'ischion, de la pointe du jarret, de la pointe d'épaule, du coude, de l'articulation du coude et du sus-carpien.

2° Mesures de longueur. — Elles exigent qu'on fixe au moyen des goupilles les deux tiges tranversales.

a). *Longueur du tronc, y compris le cou.* Points de repère : le point médial de la crête du front et de la racine de la queue. — Instrument : ruban métrique.

b). *Longueur du tronc.* Points de repère : la pointe de l'épaule et la saillie de l'ischion. — Instrument : canne-toise.

c). *Longueur de l'encolure.* Points de repère: le milieu de la crête du front et le sommet du garrot. Cette mesure n'est pas très sûre, mais la mensuration avec la toise est préférable à tout autre.

d). *Longueur du dos.* Points de repère: le sommet du garrot et l'apophyse épineuse de la dernière vertèbre dorsale. — Instrument: canne-toise.

e). *Longueur de la région lombaire. — Flanc creux.* Points de repère: les angles costal et iliaque du flanc creux. — Instrument: compas.

f). *Longueur du côté du bassin.* Points de repère: l'angle extérieur de la saillie des hanches et celui de l'ischion à gauche et sous la naissance de la queue. — Instrument: canne-toise.

g). *Longueur de l'épaule.* Points de repère: la pointe de l'épaule et le point médial du bord supérieur de l'omoplate. Ce dernier point est généralement de niveau avec le sommet du garrot. — Instrument: canne-toise.

3° Mesures de largeur. — Les principales sont les suivantes :

a). *Largeur du devant de poitrine.* Points de repère: les deux pointes d'épaules.

b). *Largeur de la poitrine derrière l'épaule.* Points de repère : le sommet de chaque côté de la voûte costale au niveau de la sangle. La tige métallique est d'abord posée horizontalement à angle droit sur la crête dorsale et refoulée ensuite dans la canne jusqu'à ce que les bras touchent les deux points de repère.

c). *Largeur des hanches.* Points de repère: l'angle extérieur de la saillie des hanches de chaque côté.

d). *Largeur du bassin.* Points de repère: le point le plus saillant à droite et à gauche du grand trochanter (articulation coxo-fémorale). La mesure peut être prise horizontalement en se plaçant derrière l'animal, ou verticalement en se plaçant à sa gauche.

e). *Largeur de l'ischion.* Points de repère: les excisseurs musculaires entre les angles extérieurs de la saillie de l'ischion, de chaque côté. — On emploie de préférence le compas.

f). *Largeur des épaules.* Points de repère: les angles cervical et costal de l'omoplate. — Instrument : compas.

En fait de mesures de profondeur, on ne prend que celle du thorax à la sangle, Points de repère: la crête dorsale, derrière le garrot, et le sternum. L'appareil doit être tenu exactement dans la position verticale.

Il est pris encore la mesure de la circonférence thoracique et celle du canon antérieur (métacarpien). Cette mesure se prend avec le ruban métrique.

4° Mesures de tête. — Nous avons vu plus haut que Baudement considère, avec l'unanimité des savants et des praticiens, la finesse de la tête comme un des caractères d'une bonne alimentation et un signe de l'amélioration de la race. Aussi le docteur Lydtin en tient-il compte et les mesures de la tête ont pris place dans sa méthode.

Pour prendre les mesures de tête, on se sert du compas.

a). *Longueur de la tête.* Points de repère : le sommet de la crête du front et le centre de la face du mufle.

b). *Longueur du front.* Points de repère : le sommet de la crête du front et le point médial de l'horizontale passant par les deux angles lacrymaux.

c). *Longueur de face ou de nez.* La différence entre la longueur de la tête et celle du front.

d). *Écartement des cornes ou largeur supérieure du front.* Points de repère : les bords extérieurs des cornes à leur naissance.

e). *Largeur de la dépression du front.* Points de repère : les sommets des arcs supérieurs des arcades sourcilières.

g). *Profondeur de la tête*, appelée aussi par certains zootechniciens *largeur de la tête* : le sommet de l'arcade sourcilière gauche et l'angle postérieur du maxillaire gauche.

h). *Largeur (maximum) de la région sous-maxillaire.* Points de repère : L'angle postérieur de chaque côté du maxillaire inférieur.

i). *Longueur de la corne.* Mesurée avec le ruban métrique sur l'arc extérieur de la corne.

k). *Circonférence de l'assise de la corne.* Se prend avec le ruban métrique.

Ces mesures peuvent paraître compliquées, elles sont indispensables quand la science veut déterminer les caractères d'une race et faire la comparaison de deux races distinctes. En pratique, en dehors de la chaire et de l'école, quand il s'agit d'apprécier des animaux appartenant à la même variété, il suffit de prendre les dimensions suivantes :

Pour connaître la taille et l'allure de la ligne du dos, des reins et de la croupe, on prend la hauteur au garrot, au milieu du dos, à la pointe de la croupe, à la naissance de la queue;

Pour connaître la longueur du tronc, sa largeur et sa profondeur (hauteur), on prend la longueur de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse, la largeur des côtes en arrière des épaules, la largeur du bassin et la profondeur (hauteur) de poitrine.

Nous pensons que c'est à ces mensurations qu'il faudra se limiter, si l'on veut tenter d'acclimater la méthode en France et la faire accepter dans nos concours par les membres du jury.

Il nous reste à dire un mot sur la notation des proportions des diverses parties de l'animal, ce qui est pour ainsi dire, la réduction des mesures à un même dénominateur.

On conçoit, en effet, que quand il s'agit de comparer entre eux des animaux de taille différente, il faut rendre comparables les mesures relevées. On y arrive en posant la taille (hauteur au garrot) comme égale à 100 et en ramenant à cette proportion les autres mesures.

Ainsi, si la hauteur au garrot d'un animal est de 1 m. 36 et la longueur du tronc de 1 m. 56, on a l'équation :

$$\frac{136}{156}=\frac{100}{x} \text{ ou } x = 114,70.$$

De cette façon, on établit que la longueur du tronc est supérieure de 14,70 pour 100 à la hauteur au garrot.

De même, si un animal possède une hauteur au garrot de 1 m. 40 et une largeur de poitrine de 0 m. 57, la largeur de poitrine s'élève à 40,71 pour 100 de la hauteur du garrot.

On dit dans le système qu'une profondeur de poitrine est faible, quand elle mesure moins de 50 pour 100 de la hauteur au garrot; moyenne, quand elle va de 50 à 54 pour 100; remarquable, quand elle atteint 60 pour 100.

Un animal est étroit quand sa largeur de poitrine et de bassin reste au-dessous de 25 pour 100 de la hauteur du garrot; la poitrine est bonne et le bassin est large, quand le chiffre dépasse 38 ou 40 pour 100.

Nous ne prétendons pas que la méthode de mensuration que nous venons de faire connaître soit le seul moyen, ni même, si l'on veut, le meilleur, d'apprécier la valeur zootechnique d'un animal. Il est certain, en effet, et le degré de prospérité qu'a atteint l'élevage français, où l'usage de la mensuration est inconnu, le prouve surabondamment, que l'œil exercé du connaisseur peut efficacement suppléer à la toise; il est possible même qu'un éleveur habile et expert apprécie, d'une vue d'ensemble, plus judicieusement que le mètre, les justes proportions et l'heureuse harmonie des formes. Nous n'avons pas à prendre partie sur ce point, voulant nous borner à faire connaître la méthode, la signaler à l'attention du Congrès. A tout prendre, c'est peut-être affaire de tempérament et de race. Les jurys français ne se plieraient peut-être pas aisément aux exigences, aux formalités, aux précautions minutieuses que comporte la méthode. En Allemagne, nous avons dit qu'elle est universellement adoptée; elle l'est également en Suisse, où les membres des jurys reçoivent des tabelles, avec des cases, pour y inscrire les mensurations de chaque animal et avec des barèmes pour comparer les animaux de tailles différentes.

Si elle a des inconvénients, si notamment elle demande beaucoup de temps et beaucoup de soin, si même on est fondé à lui reprocher quelque incertitude dans certaines mesures difficiles à prendre, qui peuvent varier suivant l'habileté de l'opérateur, on a d'autre part constaté que, là où elle est appliquée, les éleveurs sont devenus, sous l'influence des mensurations publiques, meilleurs connaisseurs d'animaux et que la méthode a favorisé l'amélioration des races locales. D'autre part, elle a souvent servi dans les concours à résoudre les conflits du jury et des exposants, et à calmer les protestations et les mécontentements des propriétaires d'animaux éliminés. On ne peut pas méconnaître, dans tous les cas, qu'elle ne serve, dans les régions où l'on s'attache à la création ou à l'amélioration des races, à transmettre de générations en générations aux fermiers aussi bien qu'aux sociétés d'agriculture de précieux renseignements sur le point de départ et le point d'arrivée, sur l'état de la race d'origine et celui de la race améliorée.

Vous connaissez tous l'Album où l'illustre Baudement a fixé, après l'Exposition universelle de 1855, les différents types de l'espèce bovine qui y ont figuré. Il est douteux que le dessin ait rendu très fidèlement les caractères de chaque race : nous serions certains d'avoir des données plus précises, si Baudement avait pris les mensurations de chaque animal illustré, comme on le fait de nos jours en Allemagne, où dans tous les concours chaque lauréat passe à la fois devant l'objectif du photographe et sous la toise du mensurateur. Quel intérêt ne présenterait pas l'Album de 1855, s'il avait été établi dans de telles conditions, et si, grâce à l'application aux races bovines d'une espèce d'anthropométrie, il nous était donné de comparer les livrets individuels de chacun des représentants des races françaises et étrangères à l'Exposition de 1855 avec les fiches dressées un demi-siècle après, pour chacun des représentants des mêmes races à l'Exposition de 1900, et d'étudier, par superposition, les mensurations des ancêtres avec celles de leurs descendants!

IV

L'ASSOCIATION EN LAITERIE — SES PROGRÈS ET SES RÉSULTATS

Par M. H. de LAPPARENT

Inspecteur général de l'agriculture.

La coopération pour la transformation industrielle du lait en fromage de gruyère dans la région montagneuse voisine de la Suisse existe depuis des temps très reculés. C'est ainsi que dans le Doubs on ne comptait pas moins de 125 *fruitières* en l'année 1800.

La nécessité de disposer de grandes quantités de lait pour la fabrication de ce fromage explique l'association des producteurs de lait. Les résultats très avantageux obtenus par cette coopération, l'accroissement constant de la consommation du gruyère, puis, plus tard, la protection accordée aux producteurs français, devaient amener la multiplication des fruitières. Actuellement, leur nombre total s'élève approximativement à 1600, se répartissant comme il suit entre cinq départements :

Jura	480	Haute-Savoie	400	Savoie	200
Doubs . . .	350	Ain	170		

La production totale de gruyère est voisine de vingt millions de kilogrammes et emploie environ 2 266 000 hectolitres de lait. Dans les dix dernières années du siècle, l'accroissement du nombre des fruitières a été approximativement de 400. C'est spécialement dans la Savoie, où leurs débuts sont relativement beaucoup plus récents, qu'elles se sont le plus multipliées durant cette période. Est-ce à dire qu'elles méritent toutes ce nom de fruitières, qui suppose une association à *parts de fruits?* Ce serait une erreur de le croire et il semble même que la coopération perd beaucoup de terrain.

« Depuis quelques années, écrit M. Martin, directeur de l'École nationale d'industrie laitière de Mamirolle, dans son rapport sur les fruitières du Doubs, la vente du lait à un entrepreneur s'est substituée sur certains points, dans la haute montagne principalement, à la fabrication en commun : 96 fruitières ont ainsi fonctionné en 1897.

« Tantôt le lait est vendu à un industriel qui en dispose à son gré, généralement pour fabriquer du beurre ou des pâtes molles, en hiver, dans une usine centrale et du gruyère l'été dans les chalets. Tantôt le marché impose l'obligation pour l'acheteur de fabriquer le gruyère sur place toute l'année.

« L'entrepreneur utilise le chalet et le mobilier soit gratuitement, soit moyennant une redevance déterminée : la crème est reprise, à un prix fixé à l'avance, par le

sociétaire qui a le *tour*; celui-ci dispose à sa guise du petit lait non écrémé et fournit, par contre, le bois nécessaire à la fabrication. »

De son côté, M. Boiret, professeur départemental d'agriculture, dans une brochure sur les fruitières de la Haute-Savoie, parue en 1897, constate que « le fonctionnement des Sociétés a subi une modification profonde par la substitution *presque générale* de la vente du lait par *adjudication* au système du *tour* ». En 1898, plus des trois quarts des industries laitières de ce département ont opéré de cette façon.

Et il est à remarquer que l'un et l'autre de ces messieurs applaudit à cette transformation, en considération de ce que « le laitier acheteur, dégagé de préoccupations étrangères, indifférent aux coteries, libre d'agir à son gré pour établir un perfectionnement qu'il sait devoir être fructueux, a toutes les chances pour obtenir le meilleur résultat, tout en payant aux fournisseurs un prix du lait sensiblement égal à celui que leur aurait procuré un travail en commun moins bien exécuté. »

Il est vrai que, comme correctif, ils conseillent instamment aux producteurs de rester en Société pour conserver intacte leur unité en face de l'acheteur et obtenir ainsi les conditions les plus favorables.

Ils leur conseillent aussi d'exiger la fabrication sur place, dans le chalet, afin de pouvoir disposer du beurre et des résidus pour leur usage.

On peut se demander si cette grave transformation, à laquelle se prêtent volontiers des sociétaires appréciant surtout l'avantage de savoir exactement à l'avance ce que rapportera le lait et d'être payés régulièrement tous les mois, n'aura pas pour résultat de relâcher, de détruire même ces liens de solidarité d'intérêts qui constituaient la meilleure garantie pour la fourniture honnête du lait : si l'incurie, l'insuffisance commerciale, la mauvaise foi, toujours à prévoir, d'un entrepreneur, n'amèneront pas des désillusions funestes et des désorganisations difficiles à réparer.

Quoi qu'il en soit, il est curieux de constater que ce mouvement se produit pour l'industrie laitière de la région de l'Est, alors que c'est le mouvement absolument inverse qui s'est manifesté dans l'Ouest de la France.

Lors de l'Exposition universelle de 1889, il n'existait dans cette dernière région qu'une modeste association coopérative beurrière, encore ignorée, celle de Chaillé, qu'un simple petit propriétaire paysan, M. Biraud, avait réussi à fonder, à force d'énergie et de persévérance.

Son but était de faire profiter les sociétaires des bénéfices que réalisaient les industriels, qui s'étaient installés en assez grand nombre dans le Nord de la Charente-Inférieure.

La réussite de cette entreprise fut telle qu'elle a fait tache d'huile avec une rapidité extraordinaire.

Actuellement, il n'y a pas moins de 96 laiteries coopératives dans l'Ouest, se répartissant comme il suit :

Charente-Inférieure . .	41	Deux-Sèvres . .	34	Vendée . .	18
Charente.	2	Vienne.	1		

Ces 96 associations traitent environ 165 000 000 litres de lait.

A mesure qu'elles ont été fondées, les industries particulières ont dû cesser de fonctionner, attendu qu'elles ne pouvaient arriver à payer le litre de lait au prix où la fabrication du beurre en commun le faisait ressortir, soit en moyenne, pour l'ensemble de toutes les Sociétés, 11 centimes 8/10, en 1898, en y comprenant le lait écrémé évalué à 1 centime seulement. On ne compte plus que trois ou quatre industries laitières particulières dans cette région.

Il est juste de dire que les conditions d'existence ne sont pas identiques pour l'industrie du beurre et pour celle des fromages de gruyère. La vente immédiate et constante des produits de la première donne satisfaction au désir des associés de recevoir à court délai et d'une façon régulière la presque totalité de la valeur de leurs apports de lait; tandis que l'interruption de la fabrication du gruyère en saison d'hiver, la nécessité d'attendre au moins quatre mois la maturation suffisante des premiers faits, pour les livrer, enfin, l'inégalité de la demande par le commerce retardent forcément la répartition du produit argent entre les associés et la rend aléatoire.

L'association de plusieurs fromageries d'une même localité pour travailler le lait en commun, soit pendant l'hiver, soit toute l'année, association dont on a plusieurs exemples depuis quelque temps, obvierait à ces inconvénients et constituerait en même temps un véritable progrès en permettant la réduction des frais généraux et la fabrication des pièces de meilleure vente, c'est-à-dire, de plus fortes dimensions se mûrissant mieux et augmentant sensiblement le rendement du lait. A ce propos, il convient de citer tout un passage du rapport fait au Congrès de laiterie de Poligny, par un négociant du Jura, M. Thévenin :

« C'est de toutes parts que la consommation demande des grosses pièces au commerce; elle veut des meules de 50 à 60 kilogrammes et plus.

« D'où vient cette exigence? de nos voisins, les Suisses; et cela est tellement vrai, que malgré les frais de transport plus élevés, l'importation Suisse continue à nous faire concurrence malgré l'élévation du prix de vente.

« La Suisse, notre grande rivale, nous envoie en ce moment (février) ses fromages d'hiver; c'est-à-dire les fromages de fabrication d'octobre, novembre et décembre, pièces de 50 à 60 kilogrammes, à grande et belle ouverture régulière; nous n'avons à leur apposer que les fromages des pesées de fin d'année, qui, le plus souvent, sont lainés, unis et éraillés, ou encore caillassons, que nous sommes obligés de vendre à des prix dérisoires.

« Où sont-elles les fromageries qui chauffent leurs cuves? Il y en a certainement mais elles sont faciles à compter. »

Et, comme conclusions, M. Thévenin posait la nécessité des grosses agglomérations de producteurs de lait capables de faire face à une fabrication continue de grosses pièces allant de 40 à 90 kilogrammes, de supporter les dépenses qu'entraînent un changement de matériel et des locaux plus spacieux, d'établir deux caves, l'une fraîche, pour recevoir les fromages frais, devant y séjourner dix à quinze jours, l'autre munie d'un appareil de chauffage. Enfin, il recommandait de changer le mode de rémunération des fromagers, qui, basé sur le poids, les pousse beaucoup plus à l'obtenir le plus élevé possible, qu'à viser à la qualité. Il est à remarquer que la région du sud-est, la Savoie, moins routinière que celle du Jura, parce que cette industrie agricole y est de date plus récente, est largement entrée dans cette voie et que, par suite, elle obtient des prix de vente plus élevés, bien que le goût de ses fromages soit sensiblement moins bon.

Avant de revenir aux sociétés coopératives beurrières de l'ouest, notons un progrès réalisé en ce qui concerne les sous-produits la crème dite *brèche* qui reste dans le petit-lait en était autrefois extraite par le chauffage à 85 degrés, après qu'il était devenu acide. Le beurre obtenu avec cette crème était de qualité très inférieure. L'écrémage à la centrifuge, fait avant l'acidification, a très notablement augmenté la quantité et la qualité de ce beurre.

M. Martin paraît obtenir de meilleurs résultats encore avec un nouveau procédé qui consiste à bien mélanger 23 à 25 centimètres cubes d'acide chlorhydrique par

100 litres de petit-lait qu'on chauffe de 85 à 88 degrés, jusqu'à ce que les brèches soient montées. Le barattage est fait quand l'acidité a atteint 35 à 40 degrés, généralement au bout de quarante-huit heures. Cette fermentation des brèches est nécessaire pour faire développer les aromes. 400 litres de lait employés à faire un fromage donnent, par ce procédé, 1 kilog. 74 de beurre, valant 3 fr. 50, soit 3 francs nets de tous frais de fabrication.

La teneur des laits en crème n'a qu'une importance secondaire pour la fabrication du gruyère, puisqu'on le fait mi-gras, avec du lait écrémé dans la proportion du quart à la moitié, suivant qu'on le fabrique le matin ou le soir.

Ce n'est donc qu'au point de vue du produit accessoire du beurre que l'établissement du prix du lait suivant sa richesse en matière grasse pourrait avoir de l'utilité dans les fruitières à fabrication de gruyère.

Jusqu'à ce jour, il n'a rien été fait dans ce but et il est peu probable qu'on modifie le système de livraison du lait basé sur l'honnêteté, d'ailleurs hautement reconnue, des producteurs de lait dans la région de l'Est.

Il paraîtrait résulter d'expériences très sérieuses faites par M. Martin que l'appréciation de la valeur d'un lait destiné à faire du gruyère doit se faire d'après la proportion d'extrait sec qu'il contient.

Divers laits essayés ont donné les résultats suivants :

EXTRAIT SEC	MATIÈRE GRASSE	CASEINE	RENDEMENT
—	—	—	—
12.36	3.48	3.55	8.97
12.66	3.49	4.03	9.30
12.84	3.80	3.64	9.60
12.95	3.79	3.78	9.72

Mais peut-on pratiquement baser le prix du lait sur sa teneur en extrait sec ?

Le payement du lait suivant sa richesse en matière grasse aurait absolument sa raison d'être dans les sociétés coopératives beurrières. Ce système a été essayé, d'après les conseils de M. Dornic, inspecteur des industries laitières de la région Ouest, dans une importante laiterie des Deux-Sèvres. Mais une campagne très vive, menée par les fournisseurs dont les laits se trouvent inférieurs à la moyenne, a fait qu'on en est revenu à l'ancien système du payement au volume. Cependant, au point de vue de l'application tout allait bien.

Une laiterie coopérative établie dans les Ardennes et ayant comme directeur, le gérant d'une société de la Charente Inférieure, paie le lait suivant la teneur en matière grasse, en se servant de l'acidobutyromètre Gerbes, actuellement très employé pour le contrôle du lait, comme pour celui du travail. Il sera plus facile de faire adopter ce système dans des contrées où la coopération laitière est à ses débuts que dans celles où des habitudes ont été prises.

Jusqu'à présent, à une exception près, il ne se fait pas de livraisons de crème par les sociétaires. Elle n'a d'ailleurs pas d'utilité pratique dans des contrées comme celles de l'Ouest où les communications sont très faciles et où la production du lait est très intensive. Il n'en serait pas de même dans les régions montagneuses, telles que les Pyrénées, où ce sera peut-être le seul moyen d'arriver à la fabrication du beurre en commun, par l'apport, deux fois par semaine, à la beurrerie de la crème produite dans les hauts-pâturages. M. Lezé a indiqué un moyen très simple et très expéditif d'établir la richesse en matière grasse des crèmes livrées, opération qui se fait également d'une façon très pratique par l'acidobutyromètre Gerbes.

Sous l'inspiration de M. Dornic, l'idée de l'établissement de stations d'écrémage a été réalisée sur deux points dans la Charente-Inférieure. Ce système est appelé à simplifier beaucoup la question des transports, tout en permettant de vendre imme-diatement aux sociétaires le lait écrémé dans des conditions bien supérieures de qualité. Il aura aussi le grand avantage de supprimer le retour de ce lait dans des bidons destinés à rapporter du lait complet. L'impossibilité de prendre toutes les précautions nécessaires pour le nettoyage de ces bidons constituent un danger per-manent au point de vue de la qualité du beurre; à tel point que nombre de laiteries ont du munir leurs voitures de récipients spéciaux destinés exclusivement au retour du lait écrémé.

La restitution de ce lait aux sociétaires pour son utilisation à la ferme est de plus en plus considérée comme le système le plus lucratif. Les trois quarts des beurreries l'ont préféré soit à l'engraissement direct des porcs, qui présente beaucoup d'alé[as] soit à l'adjudication à un fermier faisant cet engraissement à ses risques et périls.

La création des écoles de fromagerie a rendu des services considérables et fa[it] réaliser des progrès importants; il en est de même de celles des inspecteurs, qui, dans l'Ouest comme dans l'Est, ont un rôle des plus utiles.

Les nombreuses tentatives faites pour créer des Sociétés d'industrie laitière dans les Pyrénées n'ont pas abouti jusqu'à ce jour. Les populations de ces contrées so[nt] plus rebelles à l'idée d'association que partout ailleurs.

V

UTILISATION DES RÉSIDUS DE LAITERIE DANGERS EVENTUELS TOUCHANT LA SANTÉ DES ANIMAUX MOYENS D'Y PARER

Par M. R. LEZÉ

Professeur à l'Ecole nationale d'agriculture de Grignon.

Le lait contient des éléments nutritifs dont les heureuses proportions et l'assi-labilité font de ce liquide l'un des meilleurs et des plus précieux des aliments.

On consomme le lait en nature ou bien on le traite industriellement pour en p[ré]parer du beurre ou des fromages.

Ces emplois divers, ces industries laissent à côté de l'aliment, des résidus que [l'on] utilise pour la nourriture des animaux. Ces résidus aussi contiennent quelques-[uns] des principes primitifs du lait et il est tout naturel de songer à les faire entrer [dans] la consommation, mais cependant il y a lieu d'examiner de près la nature et les [...]

priétés de l'aliment nouveau ainsi constitué par des résidus de fabrication et de rechercher si dans quelques conditions particulières, cette nourriture qui a été attaquée et modifiée par des fermentations ne serait pas mauvaise et même dangereuse pour les animaux auxquels on la présente.

Tout d'abord, dans les industries du lait, il arrive assez fréquemment que l'on se trouve forcé de rejeter certaines fournitures de qualité inférieure, des laits acides ou d'odeur désagréable, des laits viciés dès l'origine comme provenant de vaches malades.

On est très porté à chercher à tirer parti de ces liquides en les ajoutant à la nourriture des porcs, quelquefois si les laits sont caillés, on les donne aux poules; c'est de toute façon, une pratique absolument blâmable, car elle peut offrir de réels dangers de propagation de maladies.

Du lait primitivement très sain et dénaturé seulement par la fermentation lactique devrait déjà être rejeté; à plus forte raison, doit-on proscrire absolument les laits douteux, colorés, les laits à odeur mauvaise. Là-dessus, il ne saurait, croyons-nous, y avoir aucun doute, ni matière à discussion par conséquent.

En vue de la fabrication du beurre, on prépare tout d'abord de la crème et celle-ci est obtenue presque exclusivement aujourd'hui par l'écrémage centrifuge.

Le procédé de séparation mécanique laisse deux résidus : le lait écrémé et les boues de centrifuge. Le lait écrémé qui est du lait privé seulement de sa matière grasse, constitue un excellent aliment : il est doux et frais si le lait traité était lui-même de bonne qualité, et du lait écrémé peut être utilisé seul ou mélangé à d'autres aliments destinés à corriger la trop grande teneur en eau ou à apporter quelques petites quantités de matière grasse, dont l'absence presque totale serait une cause d'infériorité sensible.

Mais il faut tenir compte de ce fait que le lait écrémé gorgé d'air, fermente avec la plus grande rapidité; il faut le faire entrer dans l'alimentation des animaux aussitôt que possible après la fabrication. Dans quelques grandes exploitations d'Allemagne, de Danemark, on n'hésite pas à pasteuriser et même à stériliser ce lait écrémé; c'est un petit surcroît de dépenses largement compensé par les résultats pratiques, car on dispose d'un aliment de grande valeur nutritive, lorsque la qualité est irréprochable, et il faut se rappeler que ce résidu de fabrication représente quelque chose comme 85 pour 100 du lait traité, et que l'on peut donner à des porcs ou à des veaux de 15 à 30 litres de lait écrémé par jour.

L'autre résidu, dont nous avons fait mention, est beaucoup moins intéressant, mais nous devons nous en occuper pour signaler les dangers que présente son introduction dans la nourriture des animaux.

La force centrifuge sépare du lait turbiné, une petite proportion de la caséine en suspension, du phosphate de chaux et surtout des quantités d'impuretés provenant de laits trop souvent malpropres, traits avec trop peu de souci de la propreté dans les vases nettoyés sans grands soins. Ces boues de plus, fourmillent de bactéries ou d'autres organismes que la force centrifuge a arrachés de leur milieu.

On ne saurait trop conseiller de détruire ces résidus éminemment dangereux; dans l'empire allemand leur destruction par le feu est obligatoire et il serait à désirer que semblable prescription fut édictée ou recommandée partout.

Le barattage de la crème a pour but d'isoler et de permettre de recueillir la matière grasse, le beurre.

Il reste comme résidu, un liquide laiteux, très acide et très aqueux, le babeurre. Il est assez riche en caséine, 3 à 3,5 pour 100, et on est assez tenté de l'utiliser

dans l'alimentation; les résultats de cette pratique sont variables, tantôt bons, tantôt mauvais.

La chose se conçoit : l'acide lactique abonde dans le babeurre et cet acide favorise la digestion, excite l'appétit par son goût aigrelet; le babeurre a donc une heureuse influence dans l'alimentation des animaux; c'est le cas le plus ordinaire lorsqu'il provient de laiteries bien conduites, traitant avec tous les soins désirables des laits de bonne qualité. Mais si les précautions de propreté ne sont pas observées, si la fermentation de la crème a été livrée aux caprices d'un ensemencement spontané par les germes provenant de vases malpropres ou d'une atmosphère d'étable, alors le babeurre est parfois dangereux et son emploi doit être proscrit.

Il faut bien se rendre compte du reste que ce résidu n'est qu'en proportion assez faible : si l'on retire au centrifuge 12 pour 100 de crème, c'est environ 8 pour 100 de babeurre que l'on obtient.

On a proposé pour plus de tranquillité, de stériliser le babeurre par l'ébullition, mais dans cette pratique, on le dénature, car par la chaleur dont l'action est aidée par l'acidité, il se fait un précipité d'une matière albuminoïde devenue insoluble et qui est alors probablement d'une digestion plus difficile.

Il existe un autre résidu presque insignifiant, c'est le lait d'égout lors du passage du beurre au malaxeur; c'est du babeurre à proprement parler, mais du babeurre étendu encore par les eaux de lavage. Mêmes conclusions que pour le babeurre mais plus sévères : ce lait de malaxage est par origine presque à rejeter en principe. Son tant pour cent est d'ailleurs très faible, c'est une fraction de poids du beurre et la perte n'est pas grande.

Résidus de fromagerie.

Il devient plus difficile, dans le cas de l'industrie fromagère, de donner des généralités sur l'emploi des résidus.

En principe, dans cette fabrication, on isole par coagulation ou précipitation du lait, un caillé qui, par une fermentation ultérieure, est destiné à devenir du fromage.

Il y a donc comme résidus, tout d'abord le sérum séparé du caillé, puis ensuite les déchets, raclures et rognures des fromages.

Le sérum est de compositions et surtout de réactions assez différentes suivant les cas; il est doux et d'un goût agréable dans la fabrication des fromages à pâte dure, fromages qui proviennent du caillement rapide de lait aussi frais que possible, tandis qu'il est déjà acide et en pleine voie de fermentation dans la fabrication des fromages à pâte molle, brie, camembert, etc.

Ce sérum n'est pas un aliment bien riche, il contient bien un peu de matière albuminoïde, 1 pour 100 peut-être au maximum, mais c'est surtout de l'eau et du sucre de lait. De sorte que dans les circonstances les plus favorables, ce n'est pas un aliment complet et que même c'est un aliment assez médiocre, une pauvre eau sucrée.

Dans le cas où, de par la fabrication, ce sérum pourrait être assez bon, dans la préparation du gruyère, on épuise ce liquide en en extrayant, après le caillé du fromage, encore du beurre et un deuxième fromage; il ne reste plus grand chose après tous ces traitements; l'eau sucrée est bonne à jeter et ne peut même pas servir à l'irrigation ou à l'épandage.

Quant au lait d'égout de la fabrication des fromages mous, il est bien un peu plus riche en principes gras et azotés, mais c'est un liquide en fermentation si active, un liquide si rapidement putride et dangereux que nous ne saurions trop conseiller de

l'écarter. Il y a peu à gagner dans son emploi dans l'alimentation animale, il y a tout à craindre.

Et ce que nous disons du sérum normal des premiers temps de la fabrication est plus nettement caractérisé encore dans le cas du sérum salé.

Tous les fromages sont salés après quelque temps de préparation et le sel hâte le départ d'un sérum presque saturé de chlorure de sodium. Il n'y a rien de bon à tirer de ce pauvre liquide; il faut le jeter, le faire disparaître où l'on peut et au plus vite; il ne sert à rien et est aussi mauvais pour les animaux que pour les champs, ce n'est ni un aliment dans le sens convenu du mot, ni un engrais.

La fromagerie laisse parfois un autre résidu : il est certains fromages qui sont grattés, ébarbés ou parés et les raclures sont particulièrement riches en matières azotée et grasse.

Si le fromage est fabriqué de lait frais, ces ébarbures constituent un aliment d'une grande richesse, très utilement employé, mais si le fromage a été salé, il faut renoncer au résidu dans l'alimentation des animaux; on se préparerait autrement de tristes mécomptes, car ces raclures salées se recouvrent rapidement de végétations cryptogamiques qu'on doit éviter d'introduire dans l'alimentation en quantités trop grandes.

A la rigueur ces raclures, même recouvertes de moisissures, peuvent servir de condiment : après les avoir délayées dans l'eau, on peut les mélanger à des aliments solides, à des fourrages, mais il ne faut pas oublier que le sel par lui-même est dangereux et que le porc en particulier le supporte mal dès que la dose quotidienne atteint 200 ou 250 grammes. Il se produit des accidents parfois graves et alarmants, soit dans le système digestif, vomissements ou entérite, soit dans les systèmes de la circulation et de l'innervation : ralentissement du cœur, symptômes de paralysie.

En résumé, l'industrie de la fromagerie ne laisse pas pour l'alimentation des animaux de résidus bien utiles.

Le sérum, même frais, est donné par habitude dans certaines fermes de Suisse, aux porcs et même aux veaux; c'est un aliment si pauvre qu'il peut conduire au dépérissement et au rachitisme, et c'est un liquide extrêmement altérable et sujet à des fermentations de très mauvaise odeur. Ne sont-elles pas dangereuses?

La meilleure utilisation du sérum de fromagerie, consisterait à préparer un caillé englobant la matière azotée et un peu de matière grasse.

Ce deuxième fromage que les ouvriers consomment avec plaisir après un certain temps de fermentation est dans d'autres cas, donné frais aux veaux ou aux porcs qui s'en trouvent fort bien.

Mais cette alimentation est une question de gain ou de perte pour le fabricant, il a un calcul à faire pour savoir s'il existe avantage à retirer par une opération qui coûte toujours quelque peu, une bien faible quantité, 3 pour 100 en moyenne peut-être, d'un fromage qui contient 70 pour 100 d'eau à peu près et quelque chose comme 20 pour 100 de matière azotée.

L'aliment est bon, mais il est acquis à gros frais la plupart du temps.

VI

LA TUBERCULOSE DES BOVIDES
SES DANGERS — SES PROGRÈS — SA PROPHYLAXIE

Par M. Ed. NOCARD
d'Alfort.

La tuberculose est à coup sûr la maladie du bétail à laquelle l'agriculture de tous les pays paie le plus lourd tribut. Elle fait, à elle seule, plus de ravages que toutes les autres maladies contagieuses réunies; tandis que les autres ne sévissent qu'à des intervalles plus ou moins éloignés, la tuberculose poursuit incessamment et silencieusement son œuvre de destruction; elle frappe, sans répit et sans trêve, en tout temps, sous toutes les latitudes. Partout, en Europe, en Amérique, en Australie, le nombre des bovidés tuberculeux est considérable. On peut s'en faire une idée assez juste en consultant les statistiques des abattoirs publics qui sont régulièrement inspectés.

Pendant l'année 1898, les bovidés abattus dans les abattoirs publics du royaume de Prusse ont dépassé 700 000. Le nombre de ceux qui étaient tuberculeux s'est élevé à 16,09 pour 100.

Pour le royaume de Saxe, le pourcentage a été, pendant la même année, de 30,46 pour 100.

A l'abattoir d'Amsterdam, en 1897, on a trouvé 9,40 pour 100 de bovidés tuberculeux. A l'abattoir de Leyde la proportion atteignait 9,99 pour 100. A Copenhague en 1895, elle s'élevait à 29,5 pour 100. A Milan elle variait de 25 à 30 pour 100 pour les vaches lombardes. A Moscou elle était en 1894 de 7,26 pour 100.

Ces chiffres déjà si élevés sont pourtant inférieurs à la réalité, car les propriétaires se gardent bien de conduire à l'abattoir surveillé les animaux qu'ils soupçonnent tuberculeux; pour ne pas s'exposer à la saisie, ils les font abattre dans les tueries particulières qui fourmillent dans les campagnes et dans la banlieue des grandes villes et qui sont soustraites à toute surveillance.

La Grande-Bretagne n'est pas moins gravement infectée; l'inspection des abattoirs y est encore à l'état rudimentaire; pourtant c'est de ce pays que nous viennent les statistiques les plus précises. Au cours de l'admirable campagne que les Anglais ont récemment menée contre la péripneumonie contagieuse et qui a abouti si rapidement à la disparition complète de cette maladie implantée dans le pays depuis plus de cinquante ans, on a abattu, pendant les années 1891 et 1892, 13 880 animaux de tout âge, répartis sur tout le territoire; on a fait l'autopsie de toutes les victimes; 2065 étaient tuberculeuses, soit une proportion de 14,88 pour 100! Le pourcentage atteignait 18,70 pour 100 dans le comté de Durham, 20 pour 100 dans

Yorkshire, 25 pour 100 dans les vacheries de Londres et 26 pour 100 dans celles d'Édimbourg.

Un rapport officiel Belge daté de 1896, nous apprend que sur 19 000 bovidés soumis à l'épreuve de la tuberculine, 48,8 pour 100 ont réagi. En Suède, la tuberculine appliquée sur 36 000 bovidés en a dénoncés 42,2 pour 100. Il s'agissait en réalité d'exploitations infectées pour la plupart depuis longtemps.

En France, il n'existe aucun document officiel permettant d'évaluer, même approximativement, la proportion des bovidés tuberculeux.

Nous savons que certaines régions sont à peu près indemnes; l'Auvergne et la plus grande partie du Limousin et de la Normandie, par exemple; mais nous savons aussi que beaucoup d'autres régions sont gravement infectées : la Champagne, la Lorraine, la Bretagne, la Flandre, le Béarn, la Brie, etc. En Beauce, les vétérinaires les plus expérimentés estiment que plus du quart de la population bovine est tuberculeux.

L'Amérique n'est pas moins infectée que notre vieille Europe. Si les indications provenant des États-Unis sont souvent discordantes, elles sont toujours alarmantes. Dans le *New-York*, Blaine examine 4 000 animaux : 21 pour 100 étaient tuberculeux; dans certains districts du *Massachussets*, Osgvood en trouve jusqu'à 80 pour 100. Sur 17 000 animaux soumis à l'épreuve de la tuberculine, 9 500 qui réagissent sont abattus, soit plus de 55 pour 100. Dans l'*Iowa*, Stalker et Niles donnent le chiffre de 14 pour 100; en 1896, on estime à 50 pour 100 le nombre des vaches tuberculeuses des laiteries de Chicago.

Au Mexique, la proportion serait de 34 pour 100 d'après Fleming. Dans la République Argentine, la maladie, très rare sur le bétail indigène, frappe 8 à 10 pour 100 des animaux importés ou croisés; mêmes observations pour le Chili où le pourcentage approche de 30 pour 100 sur les Shorthorns purs ou croisés.

En Australie, on trouve de 10 à 20 pour 100 de tuberculeux parmi les animaux sacrifiés dans les abattoirs de l'État de Victoria. Un rapport officiel de 1885 évaluait à 7 pour 100 le nombre des animaux tuberculeux sur tout le territoire.

Au Japon les races indigènes sont encore indemnes, mais Janson estime à 50 pour 100 le nombre des tuberculeux parmi les animaux importés d'Angleterre ou des États-Unis.

Ces chiffres, déjà si alarmants, acquièrent une signification plus redoutable encore si on les rapproche des données statistiques antérieurement acquises. De cette comparaison il résulte que partout la tuberculose est envahissante, partout elle augmente ses ravages avec une rapidité effrayante.

C'est encore hors de France qu'il faut aller chercher les documents précis et convaincants.

En Prusse, le nombre des animaux reconnus tuberculeux dans les abattoirs publics s'élève progressivement, de 1891 à 1898, de 8,1 pour 100 à 16,09 pour 100.

En Saxe, la progression va, dans la même période (1890-1898) de 16,4 pour 100 à 30,36 pour 100.

A Copenhague, le pourcentage n'était en 1891 que de 16,60 pour 100; il est en 1895, de 29,5 pour 100.

A Amsterdam, en dix ans (de 1888 à 1897) la proportion s'élève de 1,7 pour 100 à 9,4 pour 100.

A Leipzig, on enregistrait en 1888, 11,1 pour 100 de tuberculeux; en 1897, le chiffre est de 36,4 pour 100.

A Kiel, le pourcentage s'élève en sept ans (1889 à 1895) de 8,8 à 41,05 pour 100.

A Zwickau, en quatre ans (1894-1897) il monte, de 26,6 pour 100 à 45,1 pour 100.

A Berlin, à Postdam, à Breslau, à Dresde, à Magdebourg, à Hanovre, à Aix-la-Chapelle, à Chemnitz, à Schwerin, etc., partout, les mêmes faits se retrouvent; partout, la progression est aussi nette, aussi régulière, aussi constante.

Enfin l'exemple du Danemark montre d'une façon saisissante la puissance d'expansion que possède la tuberculose des bovidés : au commencement du siècle, la maladie y était inconnue; jusque vers 1840, on n'observait, que de loin en loin, quelques animaux tuberculeux dans les abattoirs des grandes villes; la contagion commence vers 1840, apportée par des animaux du Schleswig et du Holstein; mais c'est à compter de 1850 qu'elle se répand dans tout le pays avec les Shorthorns qui sont importés en grand nombre; elle s'y est si bien développée depuis, qu'en 1895, près de 30 pour 100 des animaux sacrifiés à l'abattoir de Copenhague étaient reconnus tuberculeux et que sur 224 969 bovidés de tout âge, soumis à l'épreuve de la tuberculine, entre 1895 et 1898, la réaction accusant l'existence de la maladie a été observée dans 28,8 pour 100 des cas!

Jusqu'à ces dernières années, les agriculteurs ne semblaient pas se préoccuper de cette situation si grave. C'est que la tuberculose est une maladie à évolution très lente, qui ne tue qu'un petit nombre de malades et qui reste longtemps compatible avec toutes les apparences de la santé; les cultivateurs sont habitués à vivre avec elle; ils la considèrent comme une chose inévitable, inhérente au mode d'entretien des animaux, contre laquelle il n'y a rien à faire; ils lui paient leur tribut sans résistance et sans se rendre bien compte de l'importance de ce tribut.

Il est vrai que le nombre des animaux qui succombent à la tuberculose est peu élevé; mais quand ces animaux arrivent à l'abattoir, il en est toujours un certain nombre qui sont saisis en tout ou partie, comme impropres à la consommation; d'autre part, la tuberculose, même à ses débuts, est bien plus souvent qu'on ne se l'imagine la seule cause d'avortements qui se répètent dans l'exploitation infectée au point de faire croire à l'existence de l'*avortement épizootique*; en outre, beaucoup de vaches tuberculeuses deviennent *taurelières* et sont perdues pour la reproduction; enfin, la plupart des bêtes tuberculeuses sont bien plus *dures à l'engraissement*.

Si l'on additionne ces pertes et ces manques de gain — mortalité, saisies, avortements, stérilité, difficultés de l'engraissement — on demeure effrayé du chiffre auquel atteint le déficit.

A quelles causes faut-il attribuer les progrès incessants de la maladie?

Jusqu'à une époque peu éloignée de nous, on considérait la tuberculose comme le résultat presque inévitable du travail épuisant, de la stabulation permanente et de la lactation longtemps prolongée; et l'on attribuait à l'hérédité le rôle principal dans la transmission de la maladie et dans sa perpétuation dans les mêmes exploitations. — On sait pertinemment aujourd'hui qu'il n'en est rien; toutes ces causes peuvent favoriser le développement de la tuberculose; elles sont impuissantes à la créer; l'hérédité elle-même n'a, dans les progrès de la maladie, qu'une part extrêmement faible et pratiquement négligeable; de même l'influence du climat, du service, de la race, du mode d'alimentation, si artificiel qu'il soit, est à peu près nulle. — La seule cause vraiment redoutable, celle contre laquelle on doit concentrer tous les efforts, *c'est la contagion.*

Mais la contagion de la tuberculose est d'une espèce particulière; elle n'est pas

comparable, tant s'en faut, à celle de la fièvre aphteuse, de la peste bovine, de la clavelée, du rouget et de la pneumo-entérite du porc. Pour toutes ces maladies, le plus simple contact avec un malade, ou simplement avec des objets souillés par lui, suffit pour assurer la contagion. — Pour la tuberculose, au contraire, ce n'est qu'à la longue, à la faveur de contacts répétés, intimes et prolongés, tels que les réalise la stabulation permanente dans des étables étroites et mal aérées, au voisinage immédiat des malades, que la contagion s'effectue.

C'est ce qui permet de comprendre comment la contagion de la tuberculose est chose exceptionnelle dans les herbages ; comment aussi la maladie, jadis si fréquente dans les vacheries de Paris, y est devenue si rare, depuis que les nourrisseurs, renonçant à faire saillir leurs vaches, les achètent *fraîches vêlées*, en pleine lactation, pour les livrer au boucher dès que la sécrétion lactée se tarit; pendant leur court séjour dans les étables — à peine un an en moyenne — les vaches, achetées *tuberculeuses*, n'ont plus le temps de devenir *phtisiques* et de contaminer leurs voisines.

A la campagne, au contraire, on conserve les vaches beaucoup plus longtemps, tant qu'elles peuvent reproduire, cinq ou six ans au moins : aussi lorsqu'on a eu le malheur d'introduire dans une étable une vache tuberculeuse et que cette vache y séjourne, l'étable ne peut échapper à l'infection ; le contage s'y installe à demeure; désormais il n'en sortira plus et tous les habitants de l'étable, à de rares exceptions près, deviendront tuberculeux l'un après l'autre[1].

Il en a toujours été de même ; autrefois comme aujourd'hui, l'étable infectée restait définitivement infectée et tous les animaux qui s'y succédaient y devenaient aussi tuberculeux successivement. Mais ce qui fait que la situation n'a jamais été aussi grave qu'à l'heure actuelle, c'est que le nombre des étables infectées, va sans cesse en augmentant, à mesure qu'augmentent la circulation du bétail et la facilité des transactions dont il est l'objet; chaque jour on voit ainsi se multiplier les occasions d'infection pour les étables qui avaient eu jusqu'à présent la chance d'y échapper.

Il est encore une autre cause de la propagation de la tuberculose ; ce sont les sociétés coopératives laitières qui ont contribué si puissamment à la prospérité de l'industrie du lait en Danemark, et qui se multiplient un peu partout en Europe dans les centres d'élevage; les sous-produits de la fabrication du beurre ou du fromage sont restitués aux participants, au prorata de la quantité de lait qu'ils ont livrée; ils sont utilisés à la nourriture des animaux, veaux ou porcs et parfois, quand il s'agit simplement de lait écrémé, à l'alimentation de l'homme; si parmi les participants, il en est qui possèdent des vaches atteintes de mammite tuberculeuse, tout le stock du lait manutentionné dans l'usine est infecté et tous les animaux qui sont nourris des résidus en provenant peuvent être contaminés; une seule exploitation infectée peut donc infecter ainsi d'un seul coup un grand nombre d'exploitations jusque-là complètement indemnes.

Ce grave danger a provoqué en Danemark la loi du 26 mars 1896, qui ne prescrit pas seulement que toute vache reconnue atteinte de mammite tuberculeuse doit être abattue immédiatement, mais qui interdit en outre à toute fabrique de beurre ou de fromage de livrer les sous-produits de sa fabrication sans les avoir pasteurisés, à une température minima de 85 degrés centigrades.

---

1. C'est ce qui explique pourquoi, dans les étables rurales soumises à l'épreuve de la tuberculine, les résultats sont si différents : ou bien on n'y trouve pas un seul animal tuberculeux, ou bien on en trouve un grand nombre, de 40 à 90 pour 100 de l'effectif total, et ceux qui sont indemnes sont pour la plupart des animaux très jeunes, qui n'ont pas encore eu le temps d'être infectés.

Cette mesure salutaire s'impose à tout pays qui possède de pareilles industries[1].

La contagion jouant le rôle principal dans les progrès de la maladie, il suffirait, pour y mettre fin, de séparer les animaux sains ; mais, pour isoler les malades, il faut pouvoir les reconnaître; or, rien n'est plus difficile que de faire le diagnostic de la tuberculose des bovidés, même à une période avancée de la maladie, lorsqu'on est réduit aux seules ressources de la clinique ; le plus souvent l'animal tuberculeux ne présente aucun signe permettant de le suspecter; jusqu'à ces derniers temps, les difficultés du diagnostic étaient si grandes qu'elles rendaient inutiles toute tentative de prophylaxie.

Il n'en est plus de même aujourd'hui; nous possédons, en la tuberculine, un moyen simple et efficace de reconnaître la tuberculose des bovidés, même à ses débuts, même alors qu'elle ne se traduit à l'extérieur par aucun signe permettant d'en soupçonner l'existence.

C'est par centaines de mille que se comptent aujourd'hui les expériences prouvant la valeur diagnostique incomparable de la tuberculine; partout, dans tous les pays, ces expériences ont donné les mêmes résultats probants : les lésions les plus récentes et les plus limitées sont révélées avec la même précision, la même sûreté que celles qui ont envahi la plus grande partie du poumon ; chez l'animal sain, la tuberculine ne produit aucun effet, non plus que chez celui qui est atteint d'une maladie autre que la tuberculose; enfin, l'injection est absolument sans danger, elle n'apporte aucun trouble à la gestation, elle ne modifie en rien d'ordinaire, ni la quantité ni la qualité du lait produit.

Il devient donc possible aujourd'hui de faire, dans une étable infectée, le départ entre les animaux sains et les animaux malades, et d'effectuer la séparation grâce à laquelle la contagion cessera de faire de nouvelles victimes.

L'isolement des animaux malades, voilà la base de la prophylaxie de la tuberculose des bovidés; mais cette mesure, nécessaire au premier chef, n'est pas suffisante à elle seule pour assurer la disparition définitive de la maladie.

Il faut encore assigner aux animaux sains, une étable spéciale, neuve ou soigneusement désinfectée; il faut aussi les mettre à l'abri d'une infection nouvelle; pour cela, il ne suffira pas de n'introduire dans leur étable que des animaux sains, ayant subi, sans réagir, l'épreuve de la tuberculine[2]; il faudra encore n'utiliser pour l'alimentation des veaux, que des aliments ne présentant aucun danger d'infection tuberculeuse: le lait, s'il est fourni par des vaches ayant réagi à la tuberculine, et les résidus des fabriques de beurre ou de fromage, quels qu'ils soient, devront être bouillis ou soigneusement pasteurisés avant d'être offerts aux jeunes animaux.

Nous avons dit plus haut comment le Danemark s'était mis à l'abri de ce danger. On ne saurait trop recommander aux autres pays de suivre son exemple.

---

1. La pasteurisation des sous-produits des associations coopératives laitières n'a pas seulement l'avantage de supprimer tout danger d'infection tuberculeuse pour les animaux qui s'en nourrissent; elle offre les mêmes garanties contre toutes les maladies épizootiques et notamment contre la fièvre aphteuse, qui s'est plusieurs fois propagée par cette voie au cours de l'épizootie actuelle, à toutes les exploitations utilisant les sous-produits d'une même fabrique.

2. Cette précaution devient chaque jour plus nécessaire, certains propriétaires peu scrupuleux, au lieu de préparer pour la boucherie ceux de leurs animaux que la tuberculine a dénoncés, jugeant plus simple et plus lucratif de les conduire sur le marché, sans se soucier des ravages que ces animaux pourront causer chez leurs nouveaux propriétaires. Pour la même raison, il sera prudent de ne soumettre les animaux nouvellement achetés à l'épreuve de la tuberculine qu'un mois après l'achat, pour le cas où le vendeur les aurait tuberculinisés avant la vente : on évitera ainsi à peu près sûrement les effets de l'accoutumance à la tuberculine.

Que faut-il faire des animaux reconnus tuberculeux, grâce à l'injection de tuberculine? Devra-t-on les faire abattre? Ce serait une mesure ruineuse et excessive; elle ne s'impose qu'à l'égard de ceux qui présentent des symptômes apparents, des signes cliniques de la maladie (toux fréquente, jetage ou expectoration, engorgement ou induration des ganglions ou des mamelles, signes stéthoscopiques, etc...); ceux-là sont arrivés à une période avancée de la maladie; ils sont éminemment dangereux au point de vue de la contagion; on ne peut espérer de leur conservation aucun bénéfice réel; l'intérêt même du propriétaire est de les livrer à la boucherie, si possible, dans le plus court délai. — C'est pour ces animaux que les règlements sanitaires français prescrivent l'abatage immédiat.

Quant aux autres, à ceux qui ne présentent aucun signe extérieur de la maladie, — et ceux-là sont heureusement de beaucoup les plus nombreux, même dans les étables les plus gravement infectées, — il n'est pas nécessaire de les faire abattre à bref délai; l'expérience démontre que le plus grand nombre d'entre eux n'ont que des lésions récentes ou peu étendues, parfois insignifiantes; leur état général est satisfaisant; ils sont infiniment moins dangereux que les premiers, au point de vue de la contagion; on peut donc les conserver et continuer à s'en servir; les vaches peuvent être livrées à la reproduction, tant qu'elles sont jeunes et en bon état; leurs veaux naîtront sains et resteront sains, à la seule condition de les séparer de leurs mères aussitôt après la naissance, de les sortir de l'étable infectée et de les nourrir avec du lait bouilli.

Les seules mesures qui s'imposent à l'égard de ce groupe d'animaux, c'est de le maintenir rigoureusement isolé du groupe des animaux sains et d'en interdire la vente pour une destination autre que la boucherie.

Conclusions.

De tout ce qui précède, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° La tuberculose des bovidés est l'une des maladies du bétail qui causent le plus de pertes à l'agriculture de tous les pays;

2° Partout la maladie est en progrès, partout elle constitue un danger menaçant pour la prospérité de l'agriculture, comme pour la richesse et la santé publiques;

3° La contagion étant la seule cause vraiment redoutable des progrès de la tuberculose, il y a lieu de poursuivre l'adoption de mesures législatives imposant :

a. La séparation complète des animaux malades et des animaux sains;

b. L'abatage à bref délai de ceux des animaux malades qui présentent des signes cliniques de la maladie et surtout des vaches atteintes de mammite tuberculeuse;

c. L'interdiction de vendre les autres animaux malades pour une destination autre que la boucherie;

d. La pasteurisation de tous les sous-produits des fabriques de beurre ou de fromage.

VII

PRODUCTION SIMULTANÉE DE LA LAINE ET DE LA VIANDE

Par M. André SANSON
Professeur honoraire à l'École nationale d'agriculture de Grignon
Et à l'Institut national agronomique.

Sous le fallacieux prétexte de l'avilissement subi par le prix des laines, à la suite de l'arrivée en Europe d'une masse considérable de toisons provenant des pays d'outre-mer, Australie, le Cap, États de l'Amérique méridionale, les partisans systématiques de l'introduction des moutons anglais n'ont pas cessé de soutenir qu'il y aurait lieu, dans les pays de l'ancien continent, d'abandonner désormais la production de la laine, pour s'adonner exclusivement à celle de la viande. A leur avis il y aurait incompatibilité physiologique entre les deux genres de production. Or, la concurrence n'étant pas, d'après eux, possible avec les producteurs coloniaux, pour des raisons de prix de revient, tandis qu'au sujet de la viande les conditions seraient meilleures, les soutiens de la thèse en question, dont le nombre, pour avoir diminué, n'en reste pas moins encore important, préconisent de temps à autre leur solution, ordinairement pour recommander la race ovine de leur prédilection.

Ce n'est pas seulement en France que le fait s'est produit. Il s'est manifesté aussi en Allemagne, en Autriche et dans d'autres pays de l'Europe. Mais il faut bien dire que, dans ces pays, les dissertations sur le sujet émanaient surtout de purs économistes, étrangers à la science de la production animale et ne visant que la condition du marché européen de la laine. Au fond ils raisonnaient dans l'hypothèse, longtemps admise comme une vérité, qu'il y aurait des moutons spécialement producteurs de laine et d'autres spécialement producteurs de viande. De fait, il s'agissait pour eux de comparer l'exploitation des mérinos avec celle des moutons anglais, des southdowns en particulier.

On verra plus loin que ce n'est point en ces termes que la question se pose, pour quiconque n'est pas dominé par des idées systématiques. Mais en ces termes mêmes elle a été discutée par des agronomes allemands, qui ont péremptoirement démontré l'erreur des économistes dont il s'agit, en établissant que l'exploitation des mérinos leur était imposée par la nature du sol des plaines de l'Allemagne du Nord.

L'événement n'a point justifié les conclusions pessimistes, au sujet de la baisse de plus en plus accentuée du prix des laines et des chances de baisse de celui de la viande. Quant à celui-ci, il n'a fait que hausser depuis le moment où ces conclusions étaient formulées. A l'égard des laines, les cours se sont au moins maintenus, avec les oscillations inséparables des sortes de phénomènes en question. La raison en est que la production coloniale n'a point augmenté, par conséquent non plus les arrivages sur le marché européen. Bien au contraire, en Australie et dans la République Argentine cette production a plutôt diminué, par le fait de l'introduction de certaines races de moutons anglais substituées dans les exploitations aux mérinos réputés exclusive-

ment producteurs de laine. Là, comme en Allemagne et en France, il n'a pas manqué de gens pour se laisser impressionner par les arguments des économistes. C'est surtout les moutons lincoln qui, en raison sans doute de leur fort volume et de leur aptitude à produire de grandes quantités de viande, ont été l'objet des introductions. Nous n'avons pas à nous occuper de savoir si l'on a eu tort ou raison d'agir de la sorte. On doit se borner à constater le fait, qui fournit le motif du non-accroissement de la concurrence, sur le marché d'Europe, des laines coloniales de mérinos, les seules, on le sait bien, dont il y ait lieu de se préoccuper, et les seules aussi qui soient visées dans l'opinion que nous voulons discuter.

La situation est donc restée telle qu'elle était il y a cinquante ans, c'est-à-dire au moment où la production des pays d'outre-mer avait atteint son apogée. Mais, n'en fût-il pas ainsi, la question que nous avons à examiner ne changerait point pour cela de caractère. L'argumentation des agronomes allemands, pour démontrer que la production de la laine de mérinos leur est imposée par les conditions agricoles dans lesquelles ils se trouvent, est intéressante à coup sûr, mais elle n'est pas seulement applicable aux mérinos envisagés comme spécialement producteurs de laine. Il ne manque pas, sur l'ancien continent, de situations analogues à celle de l'Allemagne du Nord, situations où sont exploitées des races dont la laine, pour être moins estimée que celle des mérinos, ne laisse point d'avoir sur le marché une certaine valeur. En France, notamment, nous avons dans le Centre, dans le Sud-Ouest, dans le Sud-Est, et en Algérie surtout, de grandes étendues dont les troupeaux en produisent qui sont utilisées dans nos manufactures pour la fabrication des lainages de moyenne finesse et de qualité solide, pour la confection, en particulier, des draps de troupe. Dans ces régions, le plus grand nombre, à beaucoup près, des agriculteurs ont résisté résolument à la propagande en faveur de la substitution aux races locales des moutons anglais dits à viande. On compterait facilement en Berri, en Limousin, en Poitou, en Languedoc, par exemple, les troupeaux composés de ces moutons, soit purs, soit métis. On n'en trouve que chez les agriculeurs qui se préoccupent surtout d'obtenir des distinctions de concours et qui ne reculent pas devant les frais qu'il faut faire pour les maintenir en bon état. La masse de la population ovine appartient aux anciennes races du pays.

Ailleurs cette population ovine a manifestement diminué, sous l'influence de la sorte de panique déterminée par la baisse rapide du prix des laines. Non pas qu'il faille, pour en mesurer exactement la diminution, s'en rapporter aux statistiques. Ces statistiques, à la façon dont sont recueillis les éléments qui les composent et à la manière dont ces éléments sont mis en œuvre, ne méritent aucune confiance. Les objets y sont comptés à l'unité près, ce qui suffirait pour les rendre suspectes, et l'on n'y trouve aucune donnée sur la limite d'erreur possible. En outre, les documents n'ont pas été recueillis aux mêmes dates dans les diverses périodes, en sorte qu'ils ont dû l'être une fois après l'agnelage, et la fois suivante auparavant. Il n'en est pas moins vrai que chez nous le nombre des troupeaux a diminué depuis une cinquantaine d'années. Ce n'est pas seulement dû à la panique dont il vient d'être parlé et au faux calcul qu'elle a entraîné. Une bonne part en revient aux changements qui se sont opérés, en certaines régions, dans les systèmes de culture, entraînant la disparition des pâtures, indispensables à l'entretien lucratif des moutons. Dans d'autres régions, comme en Champagne, par exemple, où les troupeaux ont aussi diminué de beaucoup, il n'y avait point les mêmes raisons. Là c'est une grave faute qui a été commise, Par la nature de son sol et par ses conditions culturales, la Champagne est à ranger essentiellement parmi les pays à moutons, comme elle le fut durant des siècles.

Cette diminution indéniable des effectifs ne veut pas dire que notre pays produise actuellement moins de laine et moins de viande de mouton que par le passé. Il est facile de démontrer — et c'est une démonstration que l'auteur de ces lignes a faite déjà depuis bien longtemps — qu'il s'en produit au contraire bien davantage. Il suffirait, pour l'établir, de constater que, la consommation ayant très notablement augmenté, les importations sont néanmoins restées sensiblement stationnaires. Mais l'observation directe des faits permet d'en mettre en évidence les raisons déterminantes. Anciennement, les sujets composant les troupeaux étaient conservés jusqu'à épuisement de leur aptitude à paître. On ne les livrait au commerce de la boucherie que quand ils avaient usé ou perdu à peu près toutes leurs dents incisives. Aujourd'hui on ne rencontre plus guère de vieux moutons sur les marchés. Bon nombre de ceux qui s'y trouvent ont encore des dents caduques et les autres ont à peine dépassé l'âge adulte. C'est l'accroissement de la demande de la viande qui en est cause. Il s'ensuit que, durant le temps qu'une surface de sol ne nourissait dans le passé qu'un seul mouton, cette même surface en nourrit maintenant au moins deux, ce qui signifie qu'avec la même quantité d'aliments, rien autre n'étant d'ailleurs changé, elle produit en poids des quantités doubles de laine et de viande.

Mais ce n'est pas tout. Sur plusieurs points le poids vif des individus s'est considérablement accru. Il résulte de documents précis recueillis en Limousin que ce poids a de même doublé. Et il paraît en être ainsi dans toutes les régions de la France où la population ovine était de petit volume. L'accroissement du poids impliquant nécessairement une augmentation de l'étendue de la peau, non pas toutefois dans la même proportion, car, tandis que la surface du corps croît comme le carré, le poids croît comme le cube, il n'en résulte pas moins que, de ce chef, la production de la laine par tête a subi elle aussi une forte augmentation. Par les deux conditions réunies du renouvellement plus fréquent de l'effectif des troupeaux et de l'accroissement du poids individuel, on voit, en admettant que la population ait perdu même jusqu'à un tiers de son ancien nombre, que la perte en laine et en viande produites serait bien plus que compensée. C'est donc avec raison qu'il a été dit que notre pays livre actuellement à la consommation plus de laine et de viande de mouton que par le passé.

C'est là un fait qu'il n'était pas indifférent de constater, à l'encontre des affirmations de ceux qui, ne s'étant pas donné la peine de l'examiner et se fondant sur de simples suppositions, prétendent que les deux sortes de productions n'ont pu manquer de diminuer, du moment qu'il en a été ainsi pour les effectifs. Ce sont là raisonnements de purs économistes, insuffisamment renseignés sur l'état réel des choses, ou bien d'éleveurs systématiques, ne voyant le progrès qu'au moyen de substitutions de races. Pour eux, ainsi qu'on l'a déjà dit, il ne s'agit que d'opter entre les mérinos producteurs de laine fine et non de viande et les moutons anglais, southdowns, leicesters ou autres, producteurs de viande et non de laine; ou bien entre ceux-ci et nos autres races locales, qu'ils considèrent comme insuffisamment productrices de l'une et de l'autre, en laissant d'ailleurs la laine de côté, comme désormais sans importance à cause de son bas prix.

Encore une fois, la question ne se pose point pratiquement ainsi. En fait, par la nature même des choses, la peau du mouton, à quelque race qu'il appartienne, se couvre nécessairement de productions pileuses. On n'en connaît point qui soient à peau glabre. Ces productions pileuses sont de deux sortes : il y a la laine et les poils ordinaires appelés *jarre*. Selon le degré de culture, tantôt la laine prédomine sur le jarre ou l'élimine même complètement, tantôt c'est le jarre qui prédomine ou reste seul. Le dernier cas se voit sur les moutons des populations nomades de l'Asie et de l'Afrique,

abandonnés aux conditions naturelles. Mais il n'est au pouvoir de personne de faire disparaître à la fois l'une et l'autre des deux productions pileuses. Toute bête ovine est donc ainsi nécessairement en même temps, pour peu qu'elle soit cultivée, productrice de laine et de viande. Elle en produit plus ou moins et de qualités diverses, et en aucun cas ni l'une ni l'autre des deux productions ne peut être sagement négligée. Un de mes anciens élèves, colon en Algérie, me faisait part naguère d'une opération réalisée par lui. Il avait acheté un lot de moutons en laine, à raison de 16 francs par tête, pour les soumettre à l'engraissement. Ces moutons furent tondus et l'on vendit chaque toison 4 francs. Des moutons gras on n'obtint que 18 francs, soit un écart de 2 francs seulement. Le produit brut total de l'opération fut ainsi de 6 franes par tête, où la valeur de la laine entrait pour une part double de celle de la viande. Et il ne s'agissait pas là, évidemment, de moutons spécialisés pour la production de la laine, pas plus du reste que pour celle de la viande. Les moutons algériens sont inférieurs sous les deux rapports. Le cas est cité seulement pour montrer combien peu, même dans les conditions les moins favorables, la considération de la laine est négligeable.

Le véritable problème économique, c'est à dire pratique, de l'amélioration ovine, dans tous les pays et dans tous les cas, sans aucune exception, consiste à mener de front, à poursuivre simultanément la production améliorée de la laine et celle de la viande, qualitativement et quantitativement. Je crois avoir démontré ailleurs, d'une façon péremptoire, que la doctrine de la spécialisation des races, chère aux éleveurs anglais et préconisée chez nous par Baudement, est une erreur économique. C'est encore plus frappant, d'après ce qu'on vient de voir, pour les ovidés que pour les autres genres d'animaux, la peau de ces ovidés ne pouvant pas être soustraite à sa fonction spéciale, si ce n'est pour lui faire produire du jarre à la place de la laine. Qui oserait présenter cela comme un avantage ?

Les laines sont estimées en raison de leur finesse ou du faible diamètre de leur brin, de la longueur de celui-ci et de sa résistance à la rupture ou de son nerf, comme on dit, qui se mesure pratiquement par sa douceur au toucher, dépendant de la qualité du suint. La finesse relative et la douceur sont héréditaires. Seule la longueur peut être modifiée par les conditions de régime alimentaire. Dans toutes les races dites, soit à laine fine, soit à laine commune, soit à laine grossière, il naît, sans que dans l'état de la science on en puisse discerner le motif, des individus, dont le diamètre de brin est inférieur à la moyenne de la race. Rien n'est plus facile que de faire passer leurs produits, par la sélection persévérante de ces individus. de la catégorie des sujets à laine grossière dans celle des sujets à laine commune, et ceux dont la race appartient à la catégorie des laines communes dans celle des laines fines. De même sous le rapport de la douceur des brins. La laine des shropshiredowns, comparée à celle des southdowns, en est une preuve topique. Les laines, toutefois, conservent leur caractère de frisure. Le diamètre du col du follicule laineux de la peau est sujet à variation, non pas sa direction. Cela veut dire qu'il ne serait pas possible de faire produire par un leicester de la laine de berrichon, non plus que par celui-ci de la laine de mérinos, autrement que par un croisement, comme il y en a des exemples parmi les berrichons. Nonobstant, par le fait de la sélection, la production laineuse de la race quelconque n'en est pas moins améliorée dans ses deux principales qualités de finesse et de nerf.

De même tous les sujets d'un même troupeau, et aussi dans toutes les races, n'ont point la même étendue de toison et ne produisent, de ce chef, pas la même quantité de laine. Et ce sont généralement ceux dont les brins sont les moins grossiers ou les plus fins, qui montrent la plus forte étendue de toison. C'est aussi à ceux-là qu'il faut

donner la préférence pour la reproduction. Toutes choses égales par ailleurs, leurs produits sont incontestablement les plus avantageux à exploiter. Pour la même quantité de viande ils fournissent un plus fort poids de laine, et par conséquent leurs toisons se vendent plus cher. Si faible que puisse être l'écart de prix en leur faveur, l'avantage n'est évidemment pas contestable.

Je me souviens que dans une Commission réunie au Ministère de l'agriculture pour s'occuper des moyens d'encourager en France la production de la laine, à la suite de la décision prise par le Parlement d'affranchir de tout droit de douane les laines étrangères, un de nos collègues, éleveur dans le Sud-Est, nous dit que les laines de son troupeau ne se vendaient pas plus cher, au kilogramme, que par le passé, mais que, le poids des toisons ayant sensiblement augmenté par suite des améliorations réalisées dans ce troupeau, il en tirait en définitive un revenu plus considérable. Il s'agissait, dans le cas, d'un troupeau de mérinos de Provence. Le raisonnement ne s'applique pas moins aux autres sortes de moutons quelconques, et à plus forte raison pour celles où l'amélioration a porté à la fois sur la qualité et la quantité.

Mais ici pourrait se présenter une objection, tirée de la connaissance d'anciens travaux dus à des auteurs renommés et qu'il importe d'examiner. Ces travaux sont relatifs au prix de revient des diverses sortes de laine, que l'on y détermine d'après la quantité de foin qui serait, selon ces auteurs, nécessaire pour en produire un kilogramme. Au premier aspect ils se présentent avec un caractère fâcheux d'absurdité, attendu qu'il semblerait en résulter que dans 1 kilogramme de laine fine il y aurait plus de substance constituante que dans 1 kilogramme de laine commune ou grossière. Ce caractère n'a évidemment pas apparu aux distingués auteurs en question, qui seulement ont été dupes de leur méthode fautive d'expérimentation.

En effet, d'après Thaer, il ne faudrait que 25 kilogrammes de bon foin pour produire 1 kilogramme de laine la plus fine. D'après Weckherlin, il en faudrait 42 kilogrammes, et d'après Rohde 40. Block et Pabst distinguent entre la laine fine et la laine commune. Selon le premier, 38 kilogrammes de foin seraient nécessaires pour obtenir le kilogramme de laine fine et de 18 à 20 suffiraient pour celui de laine commune. Pabst, lui, en indique 47 d'une part et 26 de l'autre. Ces données contradictoires ont été acceptées chez nous par divers auteurs, notamment par Lefour. Quelques-uns les ont prises pour bases dans les comparaisons qu'ils ont voulu faire entre le prix de revient de la laine et celui de la viande, pour aboutir à démontrer que le premier est plus élevé que le second.

Rien que par le fait des écarts considérables qu'on constate dans les nombres relatifs au même objet, les données en question montreraient qu'elles n'ont aucune valeur. On conçoit que dans les expérimentations répétées, même en suivant toujours la même méthode, on n'arrive point à la concordance absolue. Avec les êtres vivants, indépendamment des erreurs inévitables d'analyse, cela n'est pas possible. Mais des écarts allant de 25 à 47 pour la laine fine et de 18 à 26 pour la laine commune dépassent de beaucoup les limites d'erreur admissibles dans une expérimentation bien instituée et bien conduite. La vérité est que les auteurs ont commis deux graves fautes de méthode : la première a consisté à mal choisir leurs sujets d'expérience; la seconde à convertir en valeur de foin les aliments divers avec lesquels ces sujets ont été nourris.

L'objection qu'on en voudrait tirer à l'encontre de la simultanéité de production de la laine fine et de la viande serait sans valeur aucune. Cette objection est d'ailleurs réfutée par les faits qui se passent maintenant sous nos yeux et que chacun peut constater par l'observation directe. Il ne manque pas, en France et ailleurs, de

troupeaux où cette production simultanée est réalisée au mieux des intérêts de ceux qui les exploitent. Les troupeaux de mérinos améliorés, précoces, du Soissonnais, de la Brie, de la Bourgogne, etc., nous en fournissent la preuve indéniable. Et cela ne se voit pas seulement chez les mérinos. On le constate aussi chez les berrichons de l'Indre. Dans les dernières années on a vu de ces berrichons distingués par des grands prix au Concours général agricole de Paris, ce qui suffit pour marquer leur état de supériorité sur les autres races analogues. Ces moutons-là, eux aussi, produisent maintenant à la fois plus de laine de meilleure qualité et plus de viande que n'en produisaient leurs devanciers de la même variété.

Une autre objection a été produite et ne peut manquer de se renouveler. Il convient donc de l'examiner elle aussi, pour en montrer l'inanité. Nous avons connu le temps où les plus qualifiés des *moutonniers* (ils se désignaient eux-mêmes ainsi) étaient convaincus qu'il n'était pas possible de développer chez les ovidés l'aptitude à la production de la viande, autrement dit de les rendre précoces, sans qu'il en résultât un grossissement des brins de leur laine. De là, l'impossibilité, d'après eux, d'obtenir à la fois beaucoup de viande et de la laine fine. L'observation dérivait vraisemblablement de l'état des moutons anglais les plus connus alors, dont la toison est en effet grossière. Mais, depuis, les southdowns, introduits aussi en France, sont venus montrer l'erreur de l'appréciation. La laine de ceux-ci, pour être de qualité inférieure en raison de sa sécheresse et conséquemment de son manque d'élasticité, n'en est pas moins d'un diamètre relativement faible. Cela aurait dû suffire pour montrer qu'on s'était trompé. L'aptitude de ces southdowns à la production de la viande n'est pas moindre que celle des leicesters, et pourtant il est clair que l'amélioration si avancée de cette aptitude n'a en rien modifié le caractère des anciennes toisons de la variété, sous le rapport de la finesse des brins. C'est que celle-ci dépend, ainsi qu'on l'a déjà dit, du diamètre du col du follicule laineux de la peau, lequel, de son côté, dépend de l'individualité, sur laquelle l'activité nutritive n'a aucune action dans le sens considéré. Comme les éleveurs anglais ne se sont en aucune façon préoccupés de la toison dans leurs opérations de perfectionnement, les diamètres moyens des laines de southdown et de leicester sont restés ce qu'ils étaient auparavant, l'un toujours inférieur à $0^{mm},03$, l'autre toujours supérieur à $0^{mm},04$.

Mais les mérinos français nous fournissent la preuve encore plus topique de l'erreur à laquelle se sont laissé entraîner ceux qui ont ainsi proclamé l'incompatibilité de l'existence de la laine fine avec celle de l'aptitude à la production d'une forte quantité de viande. Dans un mémoire publié depuis longtemps[1], j'ai consigné des faits qui, à cet égard, ne peuvent laisser aucun doute. Sur des sujets qui, à l'âge de seize à dix-huit mois, avaient déjà quatre incisives permanentes et dont le poids vif atteignait 86 kilogrammes, rendant à la boucherie de 63 à 65 pour 100 de viande, il a été mesuré des diamètres de brin descendant jusqu'à $0^{mm},011$, c'est-à-dire les plus faibles qui aient jamais été constatés sur des individus de la race réputée comme produisant la laine la plus fine, celle dite en Allemagne *superelecta*.

C'est que, dans le Soissonnais où les échantillons mesurés avaient été recueillis, les éleveurs distingués qui ont amélioré leurs troupeaux se sont bien gardés de négliger la sélection des toisons, en même temps qu'ils s'attachaient à développer, par la précocité, l'aptitude à la production de la viande. Ces mêmes faits ont démontré que l'activité nutritive, dont la précocité est la conséquence, a pour

1. A. Sanson, — *Recherches expérimentales sur la toison des mérinos précoces et sur leur valeur comme producteurs de viande.* Mémoire couronné par la Société centrale d'Agriculture de France (prix Béhague, 1875).

résultat de faire allonger les mèches de laine, ou si l'on veut des brins. Nous en avons mesuré qui, étendus, atteignaient jusqu'à 0m,18 de longueur. Cela, joint à l'amplification du volume du corps et conséquemment de la surface de la peau couverte de laine, entraîne de toute nécessité une augmentation du poids de la toison. Tandis qu'avant l'amélioration le poids moyen, dans les troupeaux du Soissonnais, ne dépassait pas 5 kilogrammes de laine en suint par tête, il ne descend maintenant jamais au-dessous de 6 kilogrammes.

Ainsi s'explique le dire de l'éleveur de mérinos provençaux améliorés dont nous avons parlé. On comprend aisément que les follicules laineux des sujets précoces, fonctionnant avec une activité plus grande, fassent passer par la filière que représente leur col une plus forte quantité de substance laineuse dans l'unité de temps. Cette filière ne peut point se dilater, étant limitée de tous côtés par ses voisines. Il n'en peut résulter que l'allongement du brin qui en sort. Aucune autre interprétation du fait constaté n'est possible. Et, dès lors, l'opinion préconçue discutée ici ne supporte pas l'examen. Il est clair, d'après cela, que la prétendue incompatibilité de l'aptitude améliorée à la production de la viande avec celle à la production de la laine, même la plus fine, est une erreur manifeste.

De tout ce qui précède il résulte, sans contestation fondée possible :

1° Que la distinction encore usitée entre les moutons à laine et les moutons à viande n'a aucune raison de subsister;

2° Que tout mouton cultivé, à quelque race qu'il appartienne, est naturellement et nécessairement producteur à la fois de laine et de viande;

3° Qu'il y a seulement, selon les races, des différences naturelles entre les qualités de productions pileuses élaborées par la peau, les unes étant fines et les autres moyennes ou grossières;

4° Que l'élaboration de la laine fine n'est nullement incompatible avec l'aptitude à la production de la viande poussée au plus haut degré;

5° Que, par une sélection attentive et persévérante des reproducteurs, la toison peut être dans tous les cas améliorée sous le double rapport du diamètre de ses brins et de son étendue, et dès lors acquérir plus de valeur par sa qualité et par sa quantité;

6° Que conséquemment il est sage de poursuivre, dans tous les cas, et sans distinction de race, la production simultanée de la laine et de la viande;

7° Qu'il convient donc, en définitive, que les agriculteurs européens, au lieu de se laisser impressionner par la propagande inconsidérée faite contre la production de la laine, se mettent résolument à l'œuvre pour faire marcher de front l'amélioration de cette production avec celle de la viande, là étant le moyen le plus efficace, par conséquent le plus pratique, d'accroître le revenu de leurs troupeaux et en même temps la fortune publique, dont ils doivent avoir souci;

8° Enfin, que par conséquent la question posée n'est point réduite, comme on l'a prétendu, à l'option entre les moutons anglais et les mérinos, l'extension de ceux-ci à toutes les parties du territoire n'étant pas plus possible, pratiquement, que celle des moutons anglais; cette question est seulement d'augmenter le rendement de tous les troupeaux quelconques, par l'amélioration des produits qu'on en obtient; la plus-value des toisons ne sera nécessairement pas toujours considérable, ne pouvant être que proportionnelle à leur valeur initiale; mais ne fût-elle que de 0 fr. 50 par tête, elle se chiffrerait encore, pour l'ensemble des populations ovines, par un nombre respectable de millions.

VIII

ALIMENTATION
IMPORTANCE PRATIQUE DE LA RELATION NUTRITIVE

Par M. Alfred MALLÈVRE
Professeur à l'Institut national agronomique.

I. — Introduction.

C'est une vérité aujourd'hui acceptée de tous que les animaux domestiques doiven être envisagés comme des machines à transformer une partie souvent très notable des matières végétales obtenues sur la ferme. De cette façon, des substances végétales ne possédant qu'une valeur économique faible ou nulle, parce qu'elles ne trouvent que peu ou pas de débouchés sur le marché, sont changées en produits de valeur plus grande (viande, lait, laine, etc.) et contribuent par là à augmenter le revenu net, le bénéfice de l'exploitation agricole.

C'est une vérité également bien établie que le fonctionnement plus ou moins avantageux de ces machines vivantes dépend, non pas exclusivement, mais cependant à un très haut degré, de la nature et de la quantité des substances qu'on leur fait consommer. Dans la production zootechnique, l'influence de l'alimentation, c'est d'elle qu'il s'agit en effet, est capitale.

Les animaux devant mettre en valeur, avant tout, les substances végétales grossières ou encombrantes produites dans l'exploitation, il est clair que celles-ci forment la partie fondamentale de l'alimentation et qu'elles sont dans une large mesure imposées à l'agriculteur par le système de culture suivi dans la ferme. Sans doute, la majeure partie de ces aliments comprend toujours à peu près les mêmes substances : herbes de pâturages, de prairies naturelles ou artificielles, foins, pailles, racines, tubercules, résidus éventuels d'industries agricoles. Il n'en est pas moins vrai que, d'une ferme à l'autre et d'une époque à l'autre sur la même ferme, les matières à transformer, c'est-à-dire les aliments disponibles, varient comme nature, comme proportion, comme valeur nutritive.

Pour que la consommation de ces substances végétales par les animaux donne lieu à une transformation avantageuse, l'agriculteur doit savoir les associer à un moment déterminé de façon à composer des rations qui permettent l'obtention de produits zootechniques abondants. Les bénéfices ne se réalisant que sur des produits, l'absence de produits entraînerait nécessairement l'absence de bénéfices. En raison de la variabilité qui se manifeste dans la nature et la proportion des aliments dont il dispose, l'agriculteur se voit donc obligé, pour parvenir à une alimentation convenable, de modifier suivant les saisons, suivant les années, la composition des rations qu'il destine à son bétail.

Mais il y a plus. Ces substances grossières ou volumineuses énumérées tout à l'heure et qui forment la base de la nourriture sont souvent insuffisantes, de quelque façon qu'on les associe, pour conduire à une bonne alimentation. Il se présente alors de nouvelles difficultés à surmonter. Comment remédier à l'insuffisance des rations disponibles? A l'aide de quels aliments les compléter et lesquels choisir pour obtenir non seulement des produits zootechniques abondants, mais encore pour assurer une alimentation économique? Convient-il de prendre les aliments concentrés produits sur la ferme : graines de céréales ou de légumineuses; ou bien est-il préférable au contraire d'avoir recours aux aliments concentrés du commerce, graines, farines, sons, tourteaux et autres?

De pareils problèmes se posent à chaque instant devant l'agriculteur et réclament impérieusement une solution. Ce n'est pas à une époque comme celle que nous traversons où les conditions de réussite deviennent sans cesse plus dures par suite de la baisse des prix des produits agricoles que l'agriculteur peut les négliger. Il lui faut au contraire employer toutes les ressources dont il peut tirer parti pour donner à ces problèmes sans cesse renaissants les solutions les plus satisfaisantes.

Dès le moment où les agronomes firent leurs premières tentatives pour mettre les méthodes de recherches scientifiques au service de l'agriculture, c'est-à-dire environ vers le début du XIX[e] siècle, ils se préoccupèrent d'aider les cultivateurs à résoudre de tels problèmes. Ils se firent même quelque illusion sur les difficultés à vaincre : illusion d'ailleurs qu'il ne faut pas regretter. S'ils avaient mesuré du premier coup tous les obstacles à surmonter, ils auraient sans doute reculé devant l'étendue de la tâche à accomplir. Toujours est-il que les agronomes auxquels il est fait allusion crurent avoir trouvé un moyen à la fois très simple et très sûr d'être utiles aux agriculteurs en mettant à leur disposition, sous forme de tables, ce qu'on a appelé les équivalents en foin.

Ces équivalents en foin exprimaient les quantités des divers aliments possédant la même valeur nutritive que 100 kilogrammes de foin de pré.

Dès lors rien n'était plus simple que d'opérer des substitutions entre aliments divers, que de rechercher dès qu'un aliment faisait défaut comment on pouvait le remplacer par une quantité donnée d'un autre aliment ou par un mélange d'aliments. Rien n'était plus aisé encore que de trouver les aliments concentrés les plus avantageux à faire consommer, que de savoir s'il était plus économique de faire manger des grains produits sur la ferme ou des aliments concentrés offerts sur le marché.

L'agriculteur avait dès lors un guide, malheureusement ce guide était bien peu sûr et l'on ne tarda pas à le reconnaître. Autant d'expériences, autant d'équivalents différents pour un aliment portant le même nom. Autant d'auteurs, autant de tables d'équivalents discordantes. L'agriculteur pouvait faire des calculs mais sur des bases fragiles. Les équivalents en foin devenaient une source d'erreur. C'est que l'unité choisie comme point de départ dans la recherche des équivalents, le foin de pré, possédait une valeur nutritive des plus variables. C'est qu'il en était de même aussi pour nombre des aliments qu'on comparait à cette unité dépourvue elle-même de toute fixité. C'est qu'enfin l'on ignorait certaines conditions de premier ordre qui interviennent dans la valeur nutritive des rations.

La doctrine des équivalents en foin se montrait manifestement insuffisante, il fallait trouver quelque chose de mieux. C'est en visant ce but, dans une longue série de recherches qui s'échelonnent sur les deux derniers tiers du siècle et se poursuivent encore actuellement, que de nombreux chercheurs ont mis en lumière nous ne dirions

pas tous les facteurs dont dépend la valeur nutritive des aliments, mais sans doute les plus importants d'entre eux.

Le progrès réalisé se résume dans la découverte suivante, lentement édifiée, mais toujours plus solidement établie : la valeur nutritive des rations dépend avant tout de leur composition chimique qualitative et quantitative.

Ce qui détermine en première ligne la valeur d'une substance végétale et l'on peut dire d'une substance quelconque en tant qu'aliment, c'est le fait de renfermer un certain nombre de composés chimiques ou de groupes de composés unis par une étroite parenté chimique qui constituent les principes nutritifs. Ces principes nutritifs sont en nombre relativement très restreint, du moins pour les principaux d'entre eux, pendant que le nombre des aliments est presque illimité. On voit de suite la portée considérable de cette notion. Au lieu d'être aux prises avec quelque chose d'infiniment variable qui est l'aliment, on est au contraire en face d'un petit nombre de principes nutritifs qui gardent certaines propriétés constantes au point de vue de la nutrition des animaux.

Supposez maintenant que, s'aidant des méthodes scientifiques usitées pour ces sortes de recherches, on examine un certain nombre de rations dont l'excellence a été démontrée par les produits obtenus des animaux qui les consomment, qu'on détermine par conséquent la teneur de ces rations en principes nutritifs des diverses catégories; admettez en outre qu'on compose des rations différentes de ces rations éprouvées, en y faisant entrer pour la totalité ou pour une part des aliments autres mais choisis de telle sorte que les rations nouvelles contiennent les divers principes nutritifs en quantité à peu près égale, on conçoit dès lors que l'on obtienne ainsi des rations possédant à peu près le même effet nutritif que les premières, également bonnes, autrement dit des rations équivalentes.

Il est bien entendu qu'un tel résultat ne pourra être atteint que si les rations nouvelles restent adaptées à la structure anatomique de l'appareil digestif de l'espèce animale considérée. Cela va de soi : mais il n'est pas superflu d'en faire la remarque pour bien montrer que, si les principes nutritifs renfermés dans les rations déterminent en première ligne la valeur nutritive de ces dernières, il n'en résulte pas qu'il faille négliger toute autre considération dans la composition des rations. Si l'on veut se garder de méprises désastreuses, il faut s'accoutumer à ne jamais perdre de vue le caractère complexe des problèmes du rationnement.

Sous le bénéfice de cette réserve, il a été possible de fournir aux agriculteurs le moyen d'aborder certaines questions d'alimentation avec un guide moins imparfait que les équivalents en foin. Les principaux auteurs, qui dans les temps relativement récents ont écrit sur l'alimentation du bétail, ont en effet résumé les travaux des expérimentateurs en publiant des tables qui renferment la teneur probable des aliments en divers principes nutritifs ou les données nécessaires pour calculer approximativement cette teneur; de même, en ajoutant des indications approchées sur les quantités des divers principes nutritifs que doivent trouver, dans leurs rations, les animaux domestiques suivant l'espèce, le poids, l'âge et les aptitudes zootechniques exploitées.

Si le progrès réalisé à la suite de la nouvelle direction donnée aux recherches a été grand, si les résultats déjà obtenus méritent sans conteste d'être appréciés et mis à profit par les agriculteurs, il n'en faudrait pas conclure qu'il règne un parfait accord sur toutes les questions relatives à la détermination des rations équivalentes, que toutes ces questions en un mot sont vidées et que l'ère des recherches est close.

Depuis quelque temps il s'est même produit une divergence d'idées assez marquée

à propos de l'une de ces questions, pour que la section d'économie du bétail ait cru devoir la faire figurer à son programme. Cette question fait l'objet du présent exposé et concerne le rapport qui doit exister entre les quantités de principes nutritifs azotés, d'une part, et les quantités de principes non azotés d'autre part renfermées dans les rations.

C'est ce rapport que l'on désigne couramment sous le nom de relation nutritive; on le représente schématiquement de la façon suivante :

$$RN = \frac{MA}{MNA},$$

c'est-à-dire

$$\text{Relation Nutritive} = \frac{\text{Matières Azotées}}{\text{Matières Non Azotées}}.$$

Ajoutons que, moins la quantité de matières non azotées est élevée par rapport à la quantité de matières azotées, plus la relation nutritive est dite étroite. Elle est appelée large dans le cas opposé. Ainsi la relation nutritive $\frac{1}{8}$ est plus large que la relation nutritive $\frac{1}{5}$ et par contre la relation nutritive $\frac{1}{5}$ est plus étroite que la relative nutritive $\frac{1}{8}$. La relation nutritive d'une ration ou d'un aliment est d'autant plus étroite que la ration ou l'aliment est proportionnellement plus riche en matières azotées, d'autant plus large que la ration ou l'aliment est proportionnellement moins riche en matières azotées.

Pour répondre aux préoccupations du Congrès qui désire voir porter l'attention sur le côté pratique, essayons de montrer d'abord quelle est l'importance pratique de la question envisagée ici.

II. — La relation nutritive et l'alimentation économique.

Nous réservant de revenir tout à l'heure sur certains détails, constatons de suite qu'il y a peu de temps encore les auteurs étaient à peu près unanimes pour conseiller l'emploi de rations à relations nutritives moyennes, ni trop étroites, ni surtout trop larges, car c'est du côté des relations nutritives larges que surgit en pratique la difficulté. Suivant les conditions zootechniques, en particulier suivant l'âge des animaux et les aptitudes exploitées, les relations nutritives les plus recommandées restaient comprises entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{7}$.

Admettons pour le moment le bien fondé de ces conseils et voyons les conséquences qui en découlent pour la pratique de l'alimentation.

Les substances qui forment la base de la nourriture du bétail sont, avons-nous dit plus haut, des aliments grossiers ou volumineux : herbes de pâturages ou de prairies, foins de prairies naturelles ou artificielles, pailles, racines, tubercules, certains résidus d'industries agricoles. Sauf les herbes jeunes, ces aliments ne peuvent pas, et cela en raison de causes multiples, être absorbés en quantité suffisante pour fournir la somme élevée de principes nutritifs qui, dans la majorité des cas, est nécessaire à l'obtention de produits zootechniques abondants. D'autre part et à l'exception encore une fois des herbes jeunes et aussi des foins de légumineuses,

ces aliments ne permettent pas de composer des rations présentant des relations nutritives assez étroites : ils sont pour cela trop pauvres en matières azotées.

Ainsi, si l'on fait abstraction des animaux nourris pendant la belle saison avec des herbes jeunes, par exemple dans de bons pâturages, il faut, et cela surtout pendant l'hiver, avoir recours à des aliments concentrés, peu volumineux :

1° Pour assurer une alimentation suffisamment riche en principes nutritifs envisagés dans leur totalité ;

2° Pour obtenir une relation nutritive convenable.

Comment l'agriculteur se procurera-t-il ces aliments concentrés peu volumineux?

Il trouve d'abord les grains produits sur sa ferme : graines de céréales et de légumineuses. Puis ce sont les aliments concentrés qu'il peut acheter sur le marché : là se rencontrent également des graines de céréales et de légumineuses, mais aussi beaucoup d'autres aliments concentrés, en particulier des résidus d'industrie; de meunerie tels que les sons, d'huilerie comme les tourteaux; de distillerie tels que les drèches desséchées, de sucrerie comme les mélasses, enfin d'autres analogues.

Or, tous ces aliments concentrés peuvent être rangés en deux catégories : la première comprend ceux qui sont relativement pauvres en azote, ce sont au premier rang les graines de céréales dont la relation nutritive est ordinairement comprise entre $\frac{1}{5}$ et $\frac{1}{10}$; dans la seconde se trouvent ceux riches en matières azotées : les graines de légumineuses et de nombreux résidus d'industrie (tourteaux, drèches desséchées, sons, etc.) dont la relation nutritive oscille le plus souvent entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$.

S'il s'agissait seulement pour l'agriculteur, en complétant ses rations, de les enrichir en principes nutritifs, il pourrait choisir à son gré dans les deux catégories d'aliments concentrés pauvres ou riches en matières azotées. Il n'aurait à se préoccuper que des conséquences économiques, en cherchant à parfaire ses rations au point de vue physiologique avec le minimum de frais. Mais il lui faut, selon la doctrine classique, rétrécir en même temps la relation nutritive qui d'ordinaire est trop large, c'est-à-dire augmenter la proportion de matières azotées dans les rations. Il se voit dès lors obligé de rejeter en grande partie les aliments concentrés peu riches en azote, c'est-à-dire les graines de céréales avant tout et quelques résidus d'industrie pour s'adresser aux graines de légumineuses et aux résidus d'industrie très azotés.

Il peut arriver que des aliments concentrés, riches en azote, fournissent une somme déterminée de principes nutritifs à un prix tel que ce dernier ne soit pas supérieur ou sensiblement supérieur à celui qui résulterait de l'emploi d'aliments concentrés peu azotés. Tout est alors pour le mieux : les rations contiennent des principes nutritifs en quantité suffisante : elles présentent en outre une relation nutritive assez étroite. Elles sont bonnes physiologiquement tout en restant économiques. Bien plus, le fumier qui résulte de leur passage à travers l'organisme des animaux est plus précieux, car il en renferme plus d'azote et de matières fertilisantes.

Mais le cas contraire se présente, c'est même le plus fréquent; en effet, de façon générale et malgré les oscillations des prix, les principes nutritifs envisagés dans leur totalité coûtent plus cher dans les aliments concentrés très azotés que dans les graines de céréales, ou, ce qui est la même chose sous une autre forme, les principes nutritifs azotés coûtent plus cher que les principes nutritifs non azotés. Les écarts sont parfois même très notables.

Dès lors, conseiller à un agriculteur de donner à ses animaux des rations à relations nutritives étroites, c'est l'engager souvent ou bien à ne pas faire consommer

certaines graines de céréales produites sur sa ferme et ne trouvant qu'un prix peu rémunérateur sur le marché tout en le forçant à acheter des aliments concentrés à titre plus onéreux, ou bien à délaisser les aliments concentrés peu azotés, tels que les graines de céréales, qui peuvent lui être offerts sur le marché à bas prix, pour diriger nécessairement son choix vers les aliments concentrés plus riches en matières azotées et de prix plus élevé.

Sans doute on a raison de recommander les relations nutritives étroites si vraiment l'alimentation s'en trouve améliorée au point que les avantages qui en résultent paient le supplément de dépenses. Mais en est-il bien ainsi dans toutes les circonstances de la pratique zootechnique? Là est la question, et c'est à ce propos que précisément des divergences de vues se sont produites à une époque récente. Ce qui précède suffira, j'espère, pour montrer combien il importe d'être éclairé sur les limites qu'il y a réellement lieu de ne pas franchir en ce qui concerne la relation nutritive. Il ne s'agit pas seulement d'une question théorique, si l'on veut dire par là qu'elle reste confinée dans le domaine de la science pure. La question présente au contraire un intérêt très pratique, dès qu'on veut bien se souvenir que, suivant le sens dans lequel on lui donne une solution, l'agriculteur peut se trouver en position dans bien des cas de réaliser pour son bétail une alimentation plus ou moins économique.

La brièveté qui est imposée à ce rapport préliminaire ne permet pas d'entrer dans une discussion détaillée de la question soulevée ici. Cette discussion approfondie sera l'œuvre du Congrès. Maintenant que nous avons montré l'intérêt du sujet, nous essaierons seulement d'indiquer quelques points de repère dans l'espoir de la rendre aussi fructueuse que possible.

Nous signalerons d'abord les formes adoptées pour l'expression précise de la relation nutritive. Nous examinerons ensuite les principales raisons d'ordre physiologique qui ont amené la très grande majorité des zootechniciens à conseiller l'emploi de rations à relations nutritives plutôt étroites, tout en relevant d'ailleurs certaines objections qui ont été présentées comme étant de nature à mettre en doute, au moins pour certains cas, le bien fondé de cette prescription. Enfin, pour terminer, nous proposerons au Congrès quelques conclusions.

III. — **Expressions diverses de la relation nutritive.**

Nous avons vu que la relation nutritive était le rapport existant entre les matières azotées et les matières non azotées contenues dans la ration. Pour rester bref, nous n'avons pas précisé davantage. Il s'en faut cependant que la façon d'exprimer la relation nutritive soit comprise de même par tous les auteurs.

En réalité, l'expression variable de la relation nutritive reflète plus ou moins fidèlement l'évolution qui s'est produite dans les idées sur le rôle des composés organiques renfermés dans les aliments à mesure que les recherches expérimentales, en apportant des faits jusque-là ignorés, ouvraient des points de vue nouveaux. Comme il ne convient pas de retracer ici cette évolution, il serait sans intérêt de s'étendre sur toutes les notations usitées pour exprimer la relation nutritive. D'ailleurs, il faut bien le reconnaître, aucune de ces notations ne semble présenter sur les autres un degré de supériorité tel qu'il soit indiqué de lui donner exclusivement la préférence. Chacune de ces notations tient en effet compte de faits importants et en néglige d'autres qui peuvent le devenir également.

Pour s'entendre il est sans doute nécessaire d'adopter l'une de ces notations; car,

selon la notation suivie, la relation nutritive prend une valeur numérique quelque peu différente pour un même aliment ou une même ration. Il s'agit là, surtout, d'une convention à établir. D'ailleurs, en changeant de notation pour la relation nutritive, on peut bien déplacer en apparence les limites à prescrire pour les relations nutritives des rations : on ne supprime point l'intérêt qui réside dans l'étude de ces limites : le problème examiné dans le présent rapport n'en subsiste pas moins.

Quelques zootechniciens ont persisté à calculer la relation nutritive en se basant ur la teneur des aliments en matières azotées brutes et en matières non azotées, brutes telle que la révèle l'analyse chimique des aliments. On a alors pour la relation nutritive l'expression suivante :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées brutes}}{\text{Matières grasses brutes} + \text{Extractifs non azotés bruts} + \text{Cellulose brute}},$$

ou bien encore, en laissant de côté la cellulose comme plusieurs l'ont proposé :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées brutes}}{\text{Matières grasses brutes} + \text{Extractifs non azotés bruts}}.$$

La plupart des auteurs au contraire, se fondant sur ce que seule la partie digestible des matières renfermées dans les aliments contribue à la nutrition de l'organisme, ont renoncé à faire figurer les composés organiques bruts dans la relation nutritive pour les remplacer par leur partie digestible, c'est-à-dire par les principes nutritifs digestibles. La relation nutritive devient alors :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées digestibles}}{\text{Matières grasses digestibles} + \text{Extractifs non azotés digestibles} + \text{Cellulose digestible}},$$

ou bien, comme la partie digestible des extractifs non azotés et de la cellulose brute est constituées avant tout par des matières hydrocarbonées :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées digestibles}}{\text{Matières grasses digestibles} + \text{Matières hydrocarbonées digestibles}}.$$

Ce n'est cependant pas sous cette forme encore que la relation nutritive est le plus généralement formulée. On l'a modifiée de nouveau en faisant intervenir la réflexion suivante. Les matières grasses ont sous le même poids une valeur nutritive supérieure aux matières hydrocarbonées. Des expériences nombreuses montrent que cette supériorité tient à la provision plus grande d'énergie que renferment les matières grasses. Un poids donné de matières grasses peut, par son oxydation dans l'organisme, dégager 2,4 fois plus environ d'énergie que le même poids de matières hydrocarbonées et sa valeur nutritive serait également à peu près 2,4 fois plus grande. On a dès lors multiplié les matières grasses digestibles par le facteur 2,4 avant de les introduire dans la relation nutritive. D'où cette autre expression :

$$RN = \frac{\text{Matières azotées digestibles}}{\text{Matières grasses digestibles} \times 2.4 + \text{Matières hydrocarbonées digestibles}}.$$

Cette notation est de beaucoup la plus répandue actuellement. Elle est au moins familière à tous; pour cette raison surtout nous conviendrons de la suivre dans le présent exposé toutes les fois que nous aurons à énoncer des valeurs numériques de la relation nutritive.

Plus récemment, après avoir reconnu que certaines des matières azotées digestibles des aliments n'étaient pas constituées par des matières azotées albuminoïdes et ne pouvaient pas jouer exactement le rôle de ces dernières dans la nutrition générale, après avoir constaté aussi que la cellulose digestible subissait des modifications profondes du fait de la digestion microbienne, on a, de divers côtés, proposé de nouveaux changements dans l'expression de la relation nutritive. Je signale la chose sans y insister davantage. Encore une fois, les raisons imaginées pour motiver ces changements ont leur importance. Elles ne suffisent pas, cependant, pour conduire à une expression de la relation nutritive qui s'impose de préférence à toutes les autres notations.

Quelles sont maintenant les raisons dominantes qui ont déterminé la plupart des zootechniciens à conseiller des relations nutritives comprises entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{7}$? Quelles sont en outre les objections qui tendent à faire croire qu'on peut, dans certains cas, s'écarter de ces limites en élargissant les relations nutritives?

Il convient, pour bien se rendre compte à la fois de ces raisons et de ces objections, d'examiner l'importance de la relation nutritive successivement au point de vue de fonctionnement de l'appareil digestif et ensuite au point de vue de la nutrition générale.

IV. — **La relation nutritive et le fonctionnement de l'appareil digestif.**

L'appareil digestif sert à extraire des aliments les principes nutritifs et à les faire passer, après les modifications plus ou moins marquées, dans la circulation générale où ils peuvent être utilisés pour les besoins de l'organisme. Si les animaux doivent tirer le meilleur parti de leur nourriture, il importe que l'appareil digestif remplisse bien son rôle et ne laisse dans les aliments qu'une quantité aussi faible que possible de principes nutritifs non utilisés et dès lors rejetés par la voie rectale. Or, les nombreuses recherches consacrées à l'étude de la digestibilité des aliments ont montré que les proportions relatives de matières azotées et de matières non azotées contenues dans les rations, autrement dit que la relation nutritive, avaient une influence notable sur l'épuisement plus ou moins complet des aliments par le tube digestif. C'est ainsi que la digestibilité augmente quand la relation nutritive devient plus étroite et diminue dans le cas contraire. Pour nos ruminants domestiques en particulier, on a prouvé que l'addition de sucre ou d'amidon, c'est-à-dire de matières non azotées à la ration, avait pour résultat de diminuer la digestibilité des aliments grossiers formant la base de la ration. Pour éviter cette dépression de la digestibilité qui va en augmentant à mesure que s'élargit la relation nutritive, on conseille précisément de ne pas donner de rations à relation nutritive plus large que $\frac{1}{7}$.

On a fait cependant remarquer qu'on avait parfois exagéré l'importance de la relation nutritive à cet égard, en faisant ressortir les points suivants. D'abord la dépression de la digestibilité, déterminée par des relations nutritives larges, varie avec les espèces animales considérées. Elle varie avant tout avec la conformation anatomique de leur appareil digestif, d'où dépend à son tour la part plus ou moins grande qui revient à la digestion microbienne. C'est chez les ruminants que cette dépression de la digestibilité est le plus à craindre. Chez les chevaux, elle se fait déjà moins sentir pour des relations nutritives égales et enfin, chez les porcs, elle n'est pas sensible avec une relation nutritive de $\frac{1}{9}$ et reste faible encore avec des relations

nutritives de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{12}$. Il convient donc de reconnaître qu'en ce qui concerne la digestibilité plus ou moins parfaite des rations sous l'influence de la relation nutritive il y a lieu de faire des distinctions suivant les groupes d'animaux domestiques considérés : ruminants, chevaux ou porcs.

Bien qu'en recommandant des relations nutritives suffisamment étroites on ait surtout en vue la digestibilité maxima des aliments ingérés, il existe encore, vis-à-vis du fonctionnement de l'appareil digestif, d'autres raisons qui militent en faveur des relations nutritives étroites. L'une d'entre elles mérite d'être rappelée. Dans la pratique zootechnique, il importe souvent que les animaux reçoivent une nourriture aussi abondante que possible. Cela ne veut pas dire seulement qu'ils doivent absorber des aliments à volonté, mais encore que la nourriture consommée doit laisser dans l'organisme une somme aussi élevée que possible de principes nutritifs. A ce point de vue, la relation nutritive peut aussi intervenir. Ce ne sont pas, en effet, les mêmes agents qui, dans le tube digestif, extraient les divers principes nutritifs, azotés et non azotés, et les mettent sous une forme qui rend possible leur absorption. Des expériences ont montré que plus les principes nutritifs renfermés dans les aliments consommés étaient variés et plus le tube digestif pouvait, en un temps donné, faire passer de ces principes nutritifs dans la circulation générale, plus la nutrition pouvait être intense. C'est que sans doute, de cette façon, la puissance digestive se trouve portée à son maximum.

La remarque qui précède ne manque pas de justesse. La portée pratique s'en trouve cependant restreinte par les considérations qui suivent. Il convient, en ce qui concerne la plus ou moins grande facilité avec laquelle le tube digestif accomplit son travail, de tenir compte de l'état des principes nutritifs renfermés dans les aliments. Si les principes nutritifs sont donnés aux animaux sous la forme où ils subissent l'absorption intestinale ou sous une forme très voisine, on peut en faire consommer des quantités très fortes sans crainte de troubles dans le fonctionnement de l'appareil digestif. C'est ainsi que peuvent s'expliquer, par exemple, les résultats obtenus dans certaines expériences où les animaux recevaient des doses fort élevées de sucre. La préparation des aliments, l'espèce de cuisine à laquelle on les soumet, a des effets du même ordre. Elle facilite aux agents de la digestion leur besogne et dès lors recule la limite de la puissance digestive de l'animal, en agrandissant cette puissance. N'est-ce pas là, entre autres, l'action de la cuisson sur les aliments riches en amidon? On pourrait présenter des réflexions analogues pour d'autres modes de préparation des aliments. Ainsi, à la condition de donner les aliments sous une forme facilement accessible à l'action des agents de la digestion, on peut arriver à faire absorber de très fortes quantités de principes nutritifs, même avec des rations à relation nutritive large. Assurément certains procédés de préparation, la cuisson par exemple, ne peuvent être recommandés pour tous les animaux indistinctement. D'une façon générale, quand les grands herbivores domestiques ont encore à fournir une longue carrière, l'emploi d'aliments cuits peut avoir des inconvénients. Il n'en est pas moins vrai que pour certains cas, tels que celui de l'engraissement, l'emploi d'un procédé comme la cuisson peut favoriser l'absorption de rations abondantes à relations nutritives larges et permettre d'en obtenir pratiquement de bons résultats. C'est un fait qu'il ne faut pas perdre de vue dans l'étude de la relation nutritive.

Faisant maintenant abstraction de l'appareil digestif, examinons la relation nutritive dans ses rapports avec la nutrition générale.

V. — La relation nutritive et la nutrition générale.

Alors même que la relation nutritive resterait sans influence sur le fonctionnement de l'appareil digestif, ce qui, nous venons de le voir, n'est pas le cas, elle ne cesserait pas pour cela de conserver une certaine importance. Il n'est pas indifférent, en effet, au point de vue de la nutrition, que les aliments fournissent à l'organisme des principes nutritifs quelconques, azotés ou non azotés. Les recherches physiologiques ont établi qu'en toutes circonstances l'organisme devait recevoir, pour assurer son fonctionnement normal, une certaine quantité de matières azotées albuminoïdes digestibles. La quantité de matières azotées nécessaire est d'ailleurs plus ou moins élevée suivant l'âge des animaux et suivant les aptitudes exploitées.

Les zootechniciens ont tenu compte de ces faits en prescrivant des relations nutritives étroites, voisines de $\frac{1}{4}$, pour les animaux les plus jeunes, pendant cette période de croissance active où l'organisme est en état de fixer le maximum de matière azotée. Pour les mêmes raisons, on recommande encore des relations nutritives étroites pour les femelles laitières qui chaque jour, par le lait secrété, enlèvent de fortes quantités de matière azotée à l'organisme. Par contre, des relations nutritives plus larges, s'approchant de la limite $\frac{1}{7}$, sont regardées comme suffisantes pour les animaux qui ont dépassé la période de croissance active, qu'il s'agisse d'animaux à l'engrais ou d'animaux exploités comme moteurs.

Dans leur ensemble, les considérations qui précèdent sur les rapports de la relation nutritive avec la nutrition générale reposent sur des bases solides. Cependant, si l'on entre dans le détail, et il faut bien le faire quand on examine des questions qui ont une portée pratique, il est aisé de reconnaître que la formule qui assigne à la relation nutritive des limites comprises entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{7}$ n'épuise pas le problème examiné en ce moment. Il nous serait aisé de citer des expériences qui tendent à montrer que des relations nutritives plus larges que $\frac{1}{7}$ ont donné des résultats aussi satisfaisants que des relations nutritives plus étroites. Nous reviendrons au besoin sur ces expériences quand la question sera examinée devant le Congrès. Nous nous contenterons pour l'instant d'appeler l'attention sur un point qui ne manque pas d'intérêt pratique.

La relation nutritive vise simplement les quantités relatives de matières azotées et de matières non azotées contenues dans les rations : elle ne dit rien des quantités absolues. Or, pour la nutrition générale, ces quantités absolues importent à un haut degré. Que la ration devienne plus abondante en principes nutritifs et la relation nutritive pourra s'élargir, sans que pour cela la quantité absolue de matière azotée mise à la disposition de l'organisme aille en diminuant. Si, d'ailleurs, l'organisme trouve dans la circulation générale toute la matière azotée qu'il est susceptible d'utiliser et qui ne peut être remplacée par des matières non azotées, on conçoit qu'il devienne indifférent au point de vue de l'effet nutritif final que la relation nutritive soit plus ou moins large. C'est, du moins, ce que l'on a prétendu au nom de certaines expériences. Ainsi, des vaches laitières, très fortement nourries, pourraient recevoir sans inconvénient leurs aliments concentrés sous forme de graines de céréales, relativement pauvres en azote, parce que, en raison des fortes quantités consommées, la

matière azotée digestible se trouve toujours en poids suffisant pour faire face à la réparation des tissus et à la sécrétion lactée.

On pourrait, toujours en invoquant des expériences, étendre cette argumentation aux animaux en période de croissance. Une certaine quantité de matière azotée est nécessaire pour assurer la croissance maxima des animaux. Cette quantité atteinte, il serait sans effet pour la croissance de rétrécir la relation nutritive; les matières azotées que l'on ajouterait à la ration ne pourraient plus que provoquer un dépôt de matière grasse ou fournir de la chaleur en se décomposant et s'oxydant jusqu'aux produits ultimes d'excrétion. Tous les groupes d'animaux domestiques ne se comportent cependant pas tout à fait de même sous ce rapport : il en est de très malléables, comme les porcs, chez lesquels l'influence des relations nutritives plus ou moins étroites se traduit beaucoup plus nettement par un dépôt plus ou moins abondant de matières azotées dans l'organisme.

C'est incontestablement pour les animaux voisins de l'âge adulte et à l'engrais que les relations nutritives peuvent être élargies avec le moins de risques. Tout se passe, en effet, comme si les matières azotées et les matières non azotées étaient susceptibles de provoquer indifféremment un dépôt de matière grasse dans le corps de l'animal.

Pour les animaux de travail, pour les chevaux en particulier, on possède également des expériences qui semblent montrer que des relations nutritives larges peuvent être sans inconvénient. Cela se comprend facilement si l'on songe qu'il est aujourd'hui bien démontré que les matières non azotées comme les matières azotées constituent des sources de l'énergie musculaire. Il ne faut pas oublier cependant que le travail musculaire très intense peut déterminer une augmentation sensible de la désassimilation de la matière azotée du muscle et que dès lors pour les animaux soumis à un tel travail il peut devenir dangereux d'élargir la relation nutritive.

Nous reconnaissons en somme que l'influence de la relation nutritive, tant sur la nutrition générale que sur le fonctionnement de l'appareil digestif, est très complexe et souvent difficile à prévoir. C'est en raison de ce fait que nous proposerons au Congrès les conclusions suivantes :

VI. — **Conclusions.**

1° En conseillant l'emploi de rations à relations nutritives plutôt étroites, comprises suivant les cas entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{7}$, les zootechniciens ont obéi à des raisons sérieuses e multiples. Ils ont été frappés surtout de ce fait que, au point de vue physiologique, il ne pouvait pas y avoir d'inconvénients à maintenir les relations nutritives dans les limites qu'ils ont prescrites, alors qu'il en peut résulter de très grands quand on les franchit en élargissant la relation nutritive. Si des considérations d'ordre économique n'intervenaient pas, il n'y aurait donc pas lieu de mettre en doute et de discuter le bien fondé de ces prescriptions. Ces dernières sont de nature à faire face dans la mesure du possible à toutes les exigences physiologiques. Aussi les avantages que présentent les relations nutritives étroites ne doivent-ils pas être méconnus par les agriculteurs. Les prescriptions classiques conservent un intérêt indéniable. Quand des rations à relations nutritives larges ne donnent pas les résultats qu'on se croit en droit d'attendre, ce serait une faute de ne pas se demander si l'on n'améliorerait pas leur effet nutritif en les enrichissant en matière azotée, c'est-à-dire en rétrécissant la relation nutritive.

2° Il est cependant certain que l'agriculteur ne peut le plus souvent parvenir à

rétrécir les relations nutritives sans faire des sacrifices pécuniaires. Fréquemment, à a condition de se contenter de relations nutritives plus larges que celles ordinairement prescrites, il pourrait composer à de moindres frais des rations renfermant la même somme totale de principes nutritifs digestibles. Dès lors il ne suffit plus à 'agriculteur de savoir que les relations nutritives étroites contribueront à lui fournir de bonnes rations physiologiques, il veut en outre, et avec raison, qu'on lui dise s'il ne peut pas parvenir à un résultat aussi satisfaisant avec des relations nutritives plus larges, pouvant lui assurer une alimentation plus économique pour son bétail et par conséquent un profit plus élevé sur ses opérations zootechniques.

Des expériences physiologiques d'une part, des observations pratiques d'autre part, semblent montrer nettement que dans certains cas au moins on peut employer sans inconvénient des relations nutritives élargies au delà de la limite indiquée plus haut. Par contre il est difficile de préciser jusqu'à quel point l'on peut s'engager dans cette voie. Il est bien possible, grâce à nos connaissances actuelles, de prévoir que l'usage de relations nutritives larges présentera le minimum d'inconvénients physiologiques pour les animaux adultes à l'engrais et pour les animaux utilisés comme moteurs. Mais c'est à peu près tout. Par suite de l'intérêt économique que la question présente éventuellement, elle mérite d'être soumise à de nouvelles et plus complètes études. On est même en droit d'avancer qu'il sera à peu près impossible de poser des règles générales à son égard, tant l'influence de la relation nutritive se traduit par des effets nombreux et complexes. La véritable voie à suivre consiste à avoir recours à des expériences *bien conduites* toutes les fois que le prix peu élevé de certains aliments est de nature à faire espérer que leur introduction dans l'alimentation des animaux domestiques peut être avantageuse, alors même que cette introduction aurait pour résultat d'élargir sensiblement la relation nutritive. C'est en somme à l'expérience directe qu'il faut s'adresser et à l'*expérience directe faite dans les conditions mêmes de la pratique zootechnique*. Ceci m'amène à présenter une dernière remarque.

On pourrait être étonné que nous n'insistions pas davantage sur l'utilité qu'offriraient des recherches de laboratoire instituées dans le but d'étendre nos connaissances sur la nature des principes nutritifs renfermés dans les aliments et sur la façon dont ces principes nutritifs se comportent dans l'organisme. Ce n'est pas que de telles recherches soient dénuées de valeur à l'égard du problème qui nous occupe. Mais il faut bien reconnaître qu'elles ne suffisent pas pour nous fournir des solutions pratiques. Pour donner des résultats suffisamment nets, les expériences toujours délicates sur le rôle des principes nutritifs doivent souvent être faites dans des conditions spéciales qui s'éloignent des conditions de la pratique zootechnique. Il y a dès lors danger à transporter avec toutes leurs conséquences dans le domaine de la pratique les résultats obtenus dans ces conditions spéciales. La grande valeur des recherches de laboratoire est de nous fournir les indices des directions dans lesquelles nous avons des probabilités de trouver des solutions avantageuses pour la pratique. Et ce n'est pas là un mince avantage. Les expériences réclamées ici et exécutées dans les conditions de la pratique agricole sont toujours coûteuses en raison de leur durée, du grand nombre d'animaux nécessaires et du personnel indispensable. Il importe donc qu'on ne les tente qu'avec des chances sérieuses de réussite. Les connaisssances qui résultent des recherches sur la physiologie de la nutrition nous aident précisément dans ce sens.

On pourrait enfin croire qu'en préconisant des expériences faites dans les conditions de la pratique nous entendons par là que l'agriculteur doit instituer lui-même le essais et les conduire à ses risques et périls. Telle n'est pas notre pensée ; à part de

exceptions rares, l'agriculteur ne se trouve pas dans des conditions favorables pour mener à bien de telles expériences. Il ne dispose pas de la somme de temps considérable qu'elles réclament. Le plus souvent aussi, il n'a pas les connaissances techniques requises. C'est donc aux collectivités, c'est-à-dire à l'État ou mieux encore à des sociétés particulières subventionnées par les intéressés, qu'il convient de fournir à des personnes capables les ressources nécessaires pour organiser de telles expériences. Il existe déjà de pareilles institutions qui fonctionnent à l'heure actuelle. Mais que chacun regarde autour de soi ; il pourra constater qu'elles sont encore peu nombreuses ou souvent privées de moyens pécuniaires suffisants. Il est à souhaiter que la discussion qui s'élèvera au sein du Congrès ait pour résultat d'en provoquer l'extension. Les problèmes que nous examinons recevraient au fur et à mesure des besoins des solutions satisfaisantes.

IX

ROLE DE L'ÉTAT ET DE L'INDUSTRIE PRIVÉE EN MATIÈRE DE PRODUCTION CHEVALINE — STUD-BOOKS

PAR M. LE MARQUIS DE BARBENTANE

Vice-président de la Société hippique française.
Vice-président de la Société des agriculteurs de France.

Les opinions les plus divergentes se sont produites à maintes reprises sur l'utilité de l'intervention de l'État dans la direction de l'élevage du cheval, et tour à tour les partisans ou les détracteurs de l'influence officielle ont soutenu les thèses les plus opposées et ont contribué à des fluctuations incontestablement préjudiciables à toute organisation pour laquelle de la suite dans les idées a une importance capitale.

Plus que toute autre administration, celle des haras eût sans doute gagné à ne pas voir constamment interrompue l'œuvre de longue haleine qu'elle avait à accomplir. Une amélioration de race ne s'obtient que par des successions de croisements et de sélections auxquelles plusieurs générations doivent coopérer.

Or, selon les uns, l'industrie chevaline ne peut se passer ni de la direction, ni de l'intervention de l'État, parce que d'une part la science hippique n'est pas à la portée de tous, que, de l'autre, l'achat et la conservation de reproducteurs de qualité constitue une dépense trop importante pour les fortunes privées. Selon d'autres, rien n'est plus profitable à une industrie, rien ne la stimule plus efficacement que la liberté absolue et le rôle prépondérant de l'État en matière d'amélioration des races chevalines ne fait que paralyser l'initiative privée qui suffirait à la tâche si un libre essor lui était dévolu. Nous avons, disent-ils, en France une trop grande pro-

pension à demander toujours aide et protection à l'État. Instinctivement, nous nous tournons sans cesse vers ce tuteur et cette faiblesse nous a bien souvent créé une infériorité regrettable.

Dans les arguments des uns comme dans ceux des autres, il y a du vrai et c'est peut-être ce qui explique les vicissitudes successives qu'un rapide coup d'œil retrospectif nous permettra d'embrasser.

Tant que l'élevage du cheval fut l'apanage de quelques grands seigneurs qui l'utilisaient pour leur propre service au temps des guerres du moyen âge, ou comme objet de luxe à l'époque des tournois, il fut prospère, et les haras particuliers, nombreux à cette époque, étaient l'objet du soin jaloux de ceux qui avaient un grand intérêt à les bien diriger et qui en possédaient alors tous les moyens. L'État n'avait ni motif d'intervention ni peut-être grande facilité pour le faire. Mais du jour où la modification de l'ordre politique annihila ces grandes personnalités, les haras particuliers disparurent rapidement et firent place à un élevage restreint confié à des fermiers, qui n'avaient ni les connaissances nécessaires, ni les moyens financiers indispensables, non seulement pour améliorer, mais même pour conserver les qualités de nos races.

Pendant que l'Angleterre progressait, grâce aux sacrifices intelligents d'une aristocratie en progrès constants, la France vit le commerce abandonner ses races dégénérées, et elle dut même remonter à l'étranger la majeure partie de sa cavalerie au commencement du dix-septième siècle.

Cette situation fit pour la première fois songer l'État à intervenir, et, en 1639, la création de haras fut ordonnée par le roi Louis XIII, mais sans donner pendant de longues années de résultats appréciables.

Une réorganisation plus complète fut décidée en 1665 par Colbert qui, tout en créant des établissements de l'État, favorisa avec beaucoup de perspicacité et d'une façon efficace et pratique l'industrie privée. Des étalons furent achetés à l'Étranger et un certain nombre furent placés chez des cultivateurs où ils devaient faire souche et contribuer à réhabiliter l'ancienne réputation de nos races déchues. Malheureusement, des guerres fréquentes jusqu'à la fin du règne de Louis XIV tarirent promptement cette source de progrès et, après avoir traversé une période relativement florissante de 1680 à 1695, les haras avaient singulièrement décliné au commencement du dix-huitième siècle, lorsque, le 22 février 1717, le Conseil de Régence, vivement ému de la pénurie hippique du pays, prit des mesures spéciales pour donner un nouvel élan, un développement vivement souhaité de tous, à une administration qui, après avoir rendu déjà des services incontestés, ne paraissait plus cependant être à hauteur de la tâche à accomplir.

Elle prospéra de nouveau à la faveur de la sollicitude gouvernementale pendant plus d'un demi-siècle, lorsque tout à coup le vent d'innovation qui soufflait en 1789 l'entraîna dans la tourmente générale. Le 29 janvier 1790, la suppression des haras de l'État était décidée par une Assemblée qui ne voyait dans ces établissements qu'une concurrence à l'industrie privée ou une entrave à la liberté des transactions, sans se rendre compte des immenses avantages que le pays avait retirés de l'esprit de suite, dont a besoin toute direction d'élevage.

Les 1115 étalons royaux furent vendus et il en résulta au bout de peu d'années une telle diminution de la production chevaline que la Convention dut revenir, dès l'an III, sur la mesure désastreuse qui avait été décidée quelques années auparavant. Il était déjà trop tard et il fut impossible de retrouver des éléments satisfaisants pour la création des 7 dépôts d'étalons qu'on voulut reformer. Dans cette industrie privée

qu'on avait cru favoriser, les bons reproducteurs étaient devenus tellement rares qu'on dut accepter des sujets fort médiocres et incapaoles d'améliorer. Aussi la dégénérescence ne fut point arrêtée. Le dépeuplement se continua sous la double influence des guerres qui épuisaient la production, et du manque de confiance qui empêchait l'éleveur de se lancer dans une industrie, dont les bénéfices ne pouvaient être escomptés qu'à longue échéance.

A partir de 1802 cependant, la continuité des demandes du commerce et de l'armée encouragea propriétaires et cultivateurs à livrer un plus grand nombre de juments à la reproduction; mais tout manquait pour une bonne production. L'État n'avait pu encore reconstituer dans de bonnes conditions l'effectif d'étalons si malheureusement détruit en 1790, et l'industrie privée, qui n'avait jamais pu se substituer à lui, était aussi impuissante que par le passé.

Il fallait une décision énergique et une mesure radicale. L'Empereur signa le 4 juillet 1806 un décret ordonnant la formation de 30 dépôts devant abriter de 1470 à 1825 étalons et 6 haras composés chacun de 100 poulinières. C'était la préparation d'une pépinière de sujets capables de rénover nos races. Si bien qu'ils furent choisis pour l'époque, ces éléments ne pouvaient constituer une sélection suffisante. Du fait des guerres presque ininterrompues, la consommation des chevaux avait été trop forte et elle continua à l'être jusqu'en 1815, époque à laquelle, malgré les sacrifices de l'État pour les haras, la population chevaline ne put progresser. Heureusement d'excellentes recrues avaient été préparées, de précieuses réserves avaient été constituées. Grâce à l'intelligente direction des haras, dont l'action n'était plus paralysée par des causes étrangères, celle-ci put devenir tout à fait efficace à dater de cette époque.

Malgré la marche progressive obtenue par ses soins, cette administration vit en 1828 s'élever de nouveau contre elle les attaques de 1790. Une enquête fut poursuivie pendant six mois et les opinions les plus contradictoires y furent soutenues. Toutes les parties du service furent soumises à un scrupuleux examen et la grande majorité de la commission finit par déclarer que l'intervention directe de l'État était indispensable, que le système de l'institution de 1806 était seul pratique. L'administration des haras sortait donc victorieuse de cette épreuve, mais les ennemis de l'intervention directe ne s'estimèrent point battus et ils s'empressèrent de profiter des événements de 1830 pour recommencer et la lutte et l'œuvre de destruction chère à leurs théories. Nouvelle commission, nouveaux assauts, à la suite desquels l'œuvre de 1806 ne peut être détruite, mais se trouve sérieusement entamée. Sous prétexte d'économies, 9 dépôts d'étalons sont supprimés et de nombreuses épurations dans le personnel font remplacer l'expérience et les connaissances acquises des officiers des haras en fonctions par un personnel nouveau, sans doute plein de bonne volonté, mais dont l'éducation ne devait se faire qu'aux dépens des régions qu'ils ne pouvaient bien connaître.

De là, nombreux tâtonnements et un arrêt dans la marche progressive. Mais, en somme, les partisans de la destruction complète avaient encore une fois échoué. 1848 revit les mêmes hostilités contre cette administration qui fut soumise à une nouvelle enquête.

Bien que la commission comprît plusieurs membres absolument hostiles aux haras, la conclusion fut encore que les encouragements directs de l'État, et sa participation active dans le choix et l'entretien des reproducteurs étaient indispensables.

Il fut reconnu comme en 1832, comme en 1828, que le sang était la base de toute amélioration sérieuse, que l'intérêt du pays était que l'État continuât à posséder des étalons et des juments appartenant aux types purs, anglais et arabes, que des achats

d'étalons fussent faits en Orient et que les primes aux étalons approuvés fussent sensiblement majorées.

La lutte avait été chaude et un projet de décret avait même été préparé pour supprimer le budget des haras. Devant de nombreuses protestations parlementaires, le décret fut retiré.

Avec l'avènement de l'Empire reparaissent les attaques systématiques basées sur l'entrave qu'apporte à l'essor de l'industrie privée l'écrasante concurrence de l'État en matière d'étalonnage. Si l'on ne parle plus de destruction de l'Administration des haras, on la déguise sous le nom fallacieux de transformation, et l'on paraît disposé à se lancer dans la voie de l'émancipation de l'industrie privée. On songe tout d'abord à atténuer la concurrence qui lui est faite et c'est sans doute dans ce but que, sans désorganiser cependant cette administration qui a rendu tant de services, on lui retire quelques-uns de ses moyens d'action, on supprime les jumenteries du Pin et de Pompadour, on offre à très bas prix aux éleveurs, pour les encourager dans la création de haras privés, de précieux reproducteurs de demi-sang distraits des haras du Pin et de Saint-Lô, et on leur promet des primes annuelles qui les dédommageront largement du capital immobilisé.

Au lieu de s'empresser à profiter de ces faveurs, l'éleveur est le premier à se plaindre de l'innovation qu'on veut tenter. Dans de nombreuses pétitions, présentées soit par des particuliers, soit par des Conseils généraux, on fait ressortir les dangers d'une mesure, qui mettra à la merci de quelques spéculateurs les richesses étalonnières que, dans un intérêt général, l'État devait réserver pour le service de tous.

Ce mouvement d'opinion se produisit à temps pour arrêter le Gouvernement dans l'essai qu'il voulait tenter. Les haras furent non seulement maintenus, mais très heureusement développés et leur action méthodique et continue a abouti aux résultats obtenus à ce jour et qu'on ne peut s'empêcher d'estimer très satisfaisants, malgré les récriminations de quelques esprits innovateurs ou de quelques doctrinaires, apôtres toujours convaincus de la supériorité des principes de non-intervention.

La question, après de longues discussions, après des essais infructueux, a été trop souvent jugée dans un sens opposé à leurs idées pour que le véritable intérêt de l'élevage ne soit pas du côté de l'intervention directe de l'État. Mais dans quelle mesure celle-ci doit-elle se produire et doit-elle être la même pour toutes les races?

La loi du 29 mai 1874 définit ainsi la mission des haras : « Exercer une action officielle sur l'ensemble de la production chevaline afin de développer l'élevage et d'améliorer les divers types nécessaires aux besoins du pays et plus spécialement ceux recherchés pour la remonte de l'armée ».

Ce cadre fort large a incité l'Administration à intervenir daus la reproduction de presque tous les types, mais il en est un certain nombre, dont l'amélioration doit plus particulièrement incomber à l'État : ce sont ceux qui l'intéressent plus directement en raison des services de l'armée, ce sont ceux également qui, pour l'éleveur, sont les moins rémunérateurs parce qu'à défaut de l'achat par les remontes ce cheval, s'il n'a pas des qualités remarquables comme trotteur, comme carrossier ou comme cheval de chasse, est peu recherché par le commerce. L'étalon qui le produit doit être d'un ordre élevé, et, par conséquent, représente pour son possesseur un capital important, qu'il n'est pas à la portée du plus grand nombre de pouvoir débourser. L'État agit dans son propre intérêt, en vue de la défense nationale, autant que dans l'intérêt de l'éleveur, en mettant à la disposition de ce dernier les sujets d'élite qu'il a toutes facilités pour sélectionner et qu'il peut ensuite répartir entre les différentes régions

selon les besoins bien compris de chacune d'elles. Ce cheval appartient soit aux races de pur sang, soit aux races de demi-sang.

Le pur sang est l'élément améliorateur par excellence. Il reçoit, en France, des encouragements considérables sous forme de prix de courses. L'extension de ces encouragements a pris de nouvelles proportions très heureuses depuis la loi de 1891. L'État trouve une pépinière de reproducteurs de haut mérite parmi lesquels il n'a que l'embarras du choix, car il peut consacrer à ces achats des sommes que bien peu d'escarcelles particulières pourraient débourser.

Ici du reste, s'il s'établit une émulation entre lui et quelques écuries particulières, c'est l'élevage national qui en profite et il ne saurait y avoir rivalité. L'administration des haras voit toujours de l'œil le plus favorable le propriétaire français qui sait à l'occasion, au prix de sacrifices exceptionnels, doter son écurie et son Pays d'un reproducteur d'élite enlevé à l'étranger. Mais l'éleveur pouvant faire des acquisitions de cette nature ne saurait être qu'une exception. Elles ne sont pratiques que pour les grandes écuries de courses, qui ont la presque certitude de récupérer dans les grandes luttes de l'hippodrome les immenses sacrifices qu'elles s'imposent et qu'elles savent indispensables au maintien de leur réputation sportive et de leurs succès. A ces grandes écuries il incombe de chercher, dans des alliances savamment étudiées, le triomphe de leurs couleurs. Quelquefois elles font des expériences à leurs dépens, mais souvent elles réussissent, et leur supériorité sur nos voisins d'outre-Manche, jadis rivaux invincibles, s'accuse de plus en plus fréquente dans nos grandes épreuves internationales.

A l'État paraît plutôt incomber, dans ses sélections de pur sang, la tâche de faire généraliser l'emploi de ce cheval, dont l'armée plus que jamais apprécie les qualités et souhaite l'accroissement.

S'il a raison de doter chacun de ses établissements d'un petit nombre de sujets d'ordre tout à fait supérieur, pour favoriser quelques écuries de courses moins importantes que d'autres, mais fort intéressantes cependant, et qui ne pourraient se procurer sans cela des reproducteurs de haut mérite, il doit surtout s'attacher à réunir dans ses haras des types de pur sang appropriés aux croisements avec les juments de demi-sang. C'est ainsi qu'il remplira le plus efficacement la mission qui lui a été dévolue, qu'il répondra le mieux à l'esprit de la loi de 1874, qui avait surtout en vue la remonte de l'armée.

Dans ce même ordre d'idées et plus encore que pour les purs sang, le concours des haras est indispensable à la conservation et à l'amélioration du reproducteur de demi-sang. L'industrie privée est sans contredit poussée plus que jamais à coopérer au but poursuivi. Elle reçoit de larges subventions sous forme de primes aux étalons approuvés et de prix pour épreuves d'étalons. D'importantes allocations lui sont allouées sur de nombreux hippodromes chaque année plus largement dotés en épreuves de trot ou de galop. Elle serait néanmoins impuissante à satisfaire des besoins toujours croissants. Malgré l'essor qu'on a cherché à lui faire prendre, elle n'a augmenté que dans une proportion très insuffisante sa puissance de reproduction, et l'État est, et restera sans doute longtemps encore, le promoteur presque exclusif du développement des races de demi-sang.

Il semble du reste qu'il y a intérêt à ce qu'il en soit ainsi, l'État pouvant plus facilement qu'un particulier envoyer tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, suivant les besoins, tel ou tel étalon qui peut convenir mieux à une région qu'à une autre et qui peut ainsi apporter successivement en diverses contrées le sang et les qualités qu'on juge utile d'y infuser.

Depuis la loi de 1891, l'augmentation des effectifs a été considérable. Elle est déjà insuffisante, tant est grand et important l'accroissement de l'industrie chevaline en France, grâce à l'heureuse stabilité qu'a enfin trouvée l'administration chargée de sa surveillance. Sur la demande du Conseil supérieur des haras, un projet de loi a été présenté et voté pour augmenter encore de 450 chevaux l'effectif des différents établissements de l'État. La marche progressive ne sera donc pas arrêtée dans son élan, et il y a lieu d'espérer que les étalons de pur sang et de demi-sang de l'État répondront avant dix ans à tous les besoins que n'auront pu satisfaire les étalons privés, auxquels seront utilement continués les plus efficaces encouragements.

Reste la question des étalons de trait. Ici l'intervention de l'État est loin d'être aussi indispensable, si ce n'est pour exercer une surveillance dont la loi du 14 août 1885 a fixé les conditions d'une façon très sage, obligeant les propriétaires de tous chevaux entiers employés pour la reproduction à les soumettre chaque année à une visite des officiers des haras et à une épreuve destinée à faire constater la netteté de leurs organes au point de vue du cornage et de la fluxion périodique. En veillant plus scrupuleusement que jamais à ces prescriptions, les Haras rendront un immense service à l'évelage français et aideront puissamment à la conservation de sa bonne réputation. Il serait préférable que l'examen portât aussi sur certaines tares transmissibles; mais est-il bien nécessaire que pour le cheval de trait l'État se constitue dépositaire d'un nombre de reproducteurs? Ce genre de cheval, dès l'âge de deux ans, peut être utilisé pour les travaux agricoles. Il gagne donc son avoine dès son plus jeune âge (quand on lui en donne). Il arrive à l'âge de trois ou quatre ans sans avoir coûté à son propriétaire beaucoup plus que ce qu'il lui a produit en travail. Partant, le capital engagé peut être considéré comme relativement modique.

Pour conserver la pureté de la race, il suffit de la sélectionner, et c'est chose aisée, dans un rayon peu étendu. Chaque éleveur peut le faire lui-même, et l'action de l'État pourrait être encore très efficace en se limitant à encourager tout spécialement ces sélections par des concours et par des primes d'approbation. Les partisans exclusifs de l'industrie privée peuvent ici sans inconvénients et même avec avantage recevoir toutes satisfactions. Ces races, suffisamment définies et qu'il importe de conserver très pures, n'ont rien à y perdre, et les frais relativement peu élevés auxquels cet élevage donne ouverture sont à la portée de presque tous les éleveurs.

Cependant, ne serait-ce que pour donner l'exemple et pour conserver quelques types d'un choix exceptionnel, dans chacune des principales régions, berceaux de races qui ont fait la gloire du pays, l'administration des haras aura raison de continuer à entretenir dans ses établissements un certain nombre de chevaux de trait, en s'attachant à les choisir d'une pureté absolue, d'une qualité hors de pair, que l'élasticité du budget de l'État permet d'assurer mieux encore que bien des fortunes particulières.

En résumé, pour les races de trait, l'État peut limiter avantageusement son action à la conservation de quelques étalons types, dont la généalogie serait certaine et dont les saillies pourraient comme celles de certains grands étalons trotteurs être réservées à des juments remplissant des conditions déterminées. Les provinces dont l'élevage a une réputation aussi universellement établie que méritée : le Perche, le Boulonnais, la Bretagne, les Ardennes, pourraient, dans les haras qui les desservent respectivement, trouver ainsi un sang très pur, auquel elles auraient recours et dont les produits seraient recherchés par tous les propriétaires d'étalons.

Si l'État limitait ainsi les reproducteurs de trait entretenus par lui, il pourrait augmenter plus rapidement son effectif de pur sang et de demi-sang demandés par

l'armée pour laquelle, il ne faut pas l'oublier, l'institution des haras a été créée.

Si d'autre part, nous examinons les méthodes suivies à l'étranger, nous notons que partout la direction de l'élevage, aussi bien que son encouragement, est réservée à l'État, sauf en Angleterre, où la conservation intégrale du patrimoine des familles permet qu'une entreprise de longue haleine se continue par l'initiative privée de génération en génération.

En Allemagne, c'est depuis deux siècles environ que l'État a pris en main cette direction. Il a commencé à organiser dans la Prusse orientale la grande jumenterie de Trakehnen, complétée plus tard par celles de Neustadt et de Graditz. Ces trois établissements ont servi de berceau à une production dont on se plaît à reconnaître l'homogénéité. La plus grande partie des reproducteurs employés dans les dépôts d'étalons sont sortis de ces jumenteries où l'on a cherché à se rapprocher le plus possible du sang pur; arabe au commencement du siècle, anglais dans la seconde moitié.

C'est ainsi que les provinces orientales de la Prusse, qui fournissent aujourd'hui la moitié au moins de la remonte de l'armée, sont arrivées à obtenir la vitesse et la résistance qui sont la caractéristique de cette race.

La fixité des qualités obtenues se maintient d'autant plus facilement dans ce pays que, grâce à l'esprit de centralisation, peut-être poussé à l'excès dans certains cas, mais fort profitable en cette occasion, des mesures énergiques et en tout cas efficaces ont été prises pour empêcher les mauvais étalons de vicier l'élevage privé des petits propriétaires. Aucun reproducteur ne peut être utilisé sans avoir été approuvé par une commission spéciale.

En Autriche, en Hongrie, en Bavière, en Russie, en Italie, nous retrouvons des institutions plus ou moins semblables à celles qui viennent d'être signalées. Partout des dépôts d'étalons et des jumenteries constituent des institutions gouvernementales.

Tous ces pays ont adopté et conservé le système de direction unique, qui a été si souvent battu en brèche en France et qui finalement y a été maintenu pour le plus grand profit de notre production. Le choix raisonné d'une organisation similaire dans un si grand nombre de pays différents est une preuve de plus de la supériorité de son action.

L'Angleterre seule a pu s'affranchir de l'obligation d'encourager directement et de diriger officiellement son élevage, qui néanmoins conserve et mérite sa vieille réputation. Mais c'est que là l'initiative privée ne rencontre pas l'obstacle du fractionnement à l'infini des fortunes, que l'œuvre commencée par le père est généralement continuée par les descendants avec le respect des traditions qui s'étayent sur des connaissances acquises par une longue et patiente pratique. Les sévères sélections, que poursuivirent patiemment les grands seigneurs anglais pendant plus de deux cents ans, ont depuis longtemps porté leurs fruits et l'Angleterre, au point de vue du cheval de sang, a eu jusqu'aux dernières périodes décennales une avance considérable sur toutes les autres nations.

Dès le règne de Charles Ier, on y avait importé quelques chevaux orientaux, mais la création de la race de pur sang y remonte réellement au règne de la reine Anne. Trois étalons arabes dont la généalogie ininterrompue remontait à plus de 2000 ans, *Darley Arabian, Bearly Turck et Godolphin Arabian* furent les créateurs de cette race merveilleuse qui unit à la vitesse le fond et le courage. Le premier donne naissance à la famille d'Éclipse le second à celle de Hérod, le troisième à celle de Matchem. Tous les grands chevaux proviennent soit de l'une de ces trois origines, soit de toutes trois par suite de croisements.

Les trois familles ont en France des représentants qui se sont illustrés sur les hippodromes et ont donné ces reproducteurs hors de pair qui permettent à notre élevage de se mesurer, non sans avantage, avec nos précurseurs dans la science des croisements.

Toutes les améliorations sérieuses des races ont pour souche le sang arabe, introduit d'abord par les Anglais, dont nous avons suivi l'exemple. Le culte du cheval, inné chez l'Arabe, lui a fait acquérir, à travers 20 siècles, la fixité dans la race, la meilleure base de transmission des plus hautes qualités. Les chefs arabes se sont toujours attachés avec un soin jaloux à conserver la pureté, la noblesse de leur race, et nulle part la généalogie des chevaux n'a été plus sûrement établie et plus scrupuleusement transmise. Leurs certificats, d'un style souvent imagé, toujours pompeux, n'offrent pas moins de garanties aujourd'hui que nos inscriptions minutieusement contrôlées par une Commission des hommes les plus compétents; car jamais un Arabe du désert, grâce à ses convictions religieuses, ne voudrait se parjurer sur l'origine d'un cheval.

Il y a toutefois une grande différence à établir entre le cheval appartenant aux tribus belliqueuses, lequel a conservé toute sa valeur, et celui des populations sédentaires où il s'est altéré par suite d'un élevage défectueux ou d'accouplements mal combinés.

Toujours est-il que les Arabes ont été nos maîtres et nos initiateurs, en matière hippique; ils nous ont montré que le reproducteur de race pure peut seul transmettre d'une façon sûre les qualités de son espèce. Ils nous ont donné l'exemple de l'entraînement régulier dès l'âge de seize à dix-huit mois. Ils ont, les premiers, pratiqué les épreuves rigoureuses des courses pour le classement des individus par ordre de mérite. Enfin les généalogies qu'ils conservaient si utilement et avec un soin jaloux depuis deux mille ans nous ont convaincus de l'utilité des registres d'origine.

C'est seulement en 1833, par ordonnance royale du 3 mars, que le Gouvernement français décida la création des livres généalogiques ou stud-books de la race pure en France. Les précautions les plus minutieuses furent prises et sont encore édictées pour les inscriptions de chevaux de race pure nés hors de France. Elles ont été complétées en ce qui concerne les importations d'Orient par un arrêté du 5 juillet 1884 qui a limité la région dont les provenances pouvaient être tracées au stud-book français.

L'utilité et les résultats du registre de l'état civil de la race chevaline pure en France n'a pas besoin d'être démontrée. Il a rendu les plus grands services et en rendrait encore plus s'il pouvait être mis à la portée du plus grand nombre, si sa rédaction, un peu moins technique, pouvait être complétée par quelques commentaires ou par des exemples relatant les résultats obtenus.

Autant la création d'un stud-book pour la race pure était aisée, autant il a paru longtemps difficile d'étendre l'inscription aux autres races.

Lorsqu'il s'agit de familles fixes et anciennes les caractères sont bien déterminés, l'homogénéité est complète; on a la presque certitude que les qualités se transmettront telles qu'on veut les développer par des alliances savamment étudiées. Mais pour les races autres que celles de sang pur, pour les familles issues de métissage, on ne peut espérer, qu'après de longues sélections, arriver à des résultats analogues. Il faut une série de générations pour fixer des qualités que souvent le hasard a données et qui peuvent fort bien également ne se transmettre que par hasard.

La difficulté de créer dans ces conditions un registre généalogique des races issues

de croisements n'était pas un motif suffisant pour en ajourner indéfiniment l'établissement qui du reste avait été prévu dès 1833.

Ce n'est toutefois qu'en 1850 qu'on fit une première tentative dans cet ordre d'idées pour la race bigourdane améliorée dans la plaine de Tarbes. Elle fut suivie en 1853 d'un commencement de stud-book normand, dont la publication ne fut point faite et d'une étude en 1868 de la famille chevaline vendéenne qui ne fut pas continuée.

Enfin, le 30 avril 1887, reconnaissant l'intérêt qu'il y avait, pour la conservation des races de demi-sang améliorées dans les centres les plus importants d'élevage, à mettre en relief les bonnes lignées, celles chez lesquelles l'atavisme agit avec le plus de force et de succès, à établir aussi la confirmation là où elle se manifeste, le Ministre de l'agriculture créa par arrêté une Commission chargée d'établir définitivement et de publier un stud-book des chevaux de demi-sang qui serait divisé en six sections :

Section Normande.
— Bretonne.
— Vendéenne et Charentaise.
Section du Midi.
— du Centre.
— du Nord et de l'Est.

Les animaux nés avant 1882 devaient avoir du côté paternel et du côté maternel un ascendant de pur sang ou de demi-sang. Ceux nés depuis 1882 devaient justifier de deux ascendants.

Si ces publications sont faites avec suite, elles rendront grand service à l'élevage du demi-sang et contribueront puissamment à lui donner des bases utiles.

Du reste, chez la plupart des nations voisines, des stud-book de demi-sang ont été créés. La Prusse en a fait un pour les produits des haras de Trakehnen, l'Autriche pour les chevaux de Lippiza.

Si nous traversons l'Atlantique nous y voyons les listes régulièrement tenues des célèbres trotteurs américains, véritables inscriptions généalogiques du demi-sang d'outre-mer.

Plusieurs races de trait ont elles-mêmes aujourd'hui leurs registres matricules. En Angleterre les races fameuses de Clydelsdale et de Suffolk ont leurs livres d'or. En Belgique les puissants fardiers sont régulièrement inscrits quand ils appartiennent à des familles dont on conserve précieusement les origines en même temps que les qualités. En France des sélections ont été faites il y a quelques années parmi les meilleurs reproducteurs du Boulonnais, du Perche, de la Bretagne, de l'Ardennais et ont permis de poser les fondements de livres généalogiques qui donnent les meilleures espérances pour compléter l'homogénéité de ces races, les mieux conservées parmi celles dont la France peut s'enorgueillir à bon droit. Les stud-books particuliers à chacune de ces régions sont l'œuvre de Sociétés qui, en remplissant consciencieusement et scrupuleusement la tâche qu'elles se sont donnée, contribueront indiscutablement non seulement à augmenter la qualité, mais encore à rehausser la réputation de cette production essentiellement nationale.

C'est parmi les descendants de ces reproducteurs d'élite qu'il est à souhaiter de voir l'État choisir les types les plus parfaits d'étalons de trait pour les placer dans des stations situées au centre de ces contrées, berceaux de ces magnifiques races.

Et, à ce propos, n'est-ce pas l'occasion de faire ressortir les inconvénients d'une généralisation de tel ou tel genre d'élevage dans toutes les régions?

Si un centre est favorable à une production déterminée, il faut l'y développer à l'exclusion de toute autre. Le mélange donne généralement les plus mauvais résultat.

Pourquoi chercher à faire des chevaux de demi-sang (carrossiers ou chevaux de selle) dans les pays où prospère une production de trait favorisée par des conditions spéciales de climat et de sol, en outre de la confirmation de la race? Pourquoi, d'autre part, chercher à introduire le cheval de trait dans les milieux où le cheval de sang, d'un élevage, d'un acclimatement bien plus difficiles, peut puiser les qualités, les aptitudes, le tempérament qui en feront l'un des meilleurs facteurs de la défense nationale?

De même qu'en industrie la division du travail, en diminuant les frais, favorise les conditions de production et contribue à son essor, de même la spécialisation en matière d'élevage ne peut que donner les plus heureux résultats et avoir la plus souhaitable influence sur le développement de l'industrie chevaline et sur l'amélioration des races.

En résumé, les conclusions à tirer de l'exposé qui précède seraient les suivantes :

1° L'action directe de l'État doit, dans l'intérêt de l'élevage et du pays, se manifester d'une façon ininterrompue, non seulement par des encouragements de toutes sortes accordés à l'industrie chevaline, mais encore par l'entretien permanent de reproducteurs d'élite de toutes races, dans des proportions différentes toutefois selon les races.

2° L'État peut avantageusement partager avec quelques grands éleveurs le soin de doter la Patrie des plus remarquables étalons de pur sang.

3° Il doit dans une plus large proportion venir en aide à l'industrie privée en ce qui concerne les races de demi sang spécialement utiles à la remonte de l'armée.

4° Enfin il doit par tous les moyens favoriser l'initiative privée en matière de reproduction des races de trait et en conserver lui-même les types les plus parfaits dans ceux de ses dépôts destinés à desservir les contrées dont ces races sont originaires et où elles ont prospéré.

5° La publication des stud-books régionaux du demi-sang doit être régulièrement suivie et il peut être utile d'en créer partout où une race est arrivée à un degré d'homogénéité suffisant pour faire espérer une certaine fixité dans les reproductions.

6° La production simultanée de plusieurs types très dissemblables dans une même région est à éviter et il y a tout intérêt à maintenir intacte, en l'améliorant par des sélections, la production séculaire de certaines contrées. L'introduction sur tous les points du territoire d'un type déterminé ne saurait ménager que des mécomptes, tous les milieux ne pouvant convenir à une même race.

X

INFLUENCE DES MOYENS MÉCANIQUES DE LOCOMOTION SUR LA PRODUCTION CHEVALINE

Résultats économiques. — Ce que doit devenir l'élevage du cheval.

PAR M. E. LAVALARD
Membre de la Société nationale d'agriculture.

En présence des moyens mécaniques préconisés aujourd'hui pour les moyens de transport : chemins de fer, tramways mécaniques, automobiles de toutes espèces, en commençant par la bicyclette, il a paru que le cheval devait disparaître et faire place à la vapeur, à l'électricité et à tous les autres moyens employés pour le transport des personnes et des marchandises.

Comme en 1840, lors de l'apparition des chemins de fer, il n'y aurait plus lieu de se préoccuper de la puissance du cheval, qui, par les soins dont il a été entouré de tout temps, peut être considéré comme une conquête et même une expression des progrès de la civilisation.

Sans vouloir refaire l'histoire de ces progrès et reprendre ici un sujet qui a été si remarquablement traité par un grand nombre d'auteurs français, anglais, allemands et d'autres pays, il ne sera pas sans intérêt, pour bien comprendre ce que doit devenir aujourd'hui le cheval, de parcourir très rapidement toutes les transformations qu'il a dû subir à travers les siècles pour se trouver approprié aux usages de chaque époque.

Cette étude nous amène à reconnaître que le cheval est un des animaux qui se façonnent et se transforment le plus facilement par le climat, la nourriture, le dressage, etc. On peut se rendre facilement compte de ces modifications par l'examen des races qui existent sur la surface du globe, aussi bien en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique. L'énoncé seul de sa présence chez les peuples anciens et modernes explique toute notre pensée.

Le cheval est employé chez les Hébreux, en Égypte, en Assyrie, en Mésopotamie, en Espagne, en Grèce, chez les Romains, en Arabie avant et après Mahomet. Le Coran n'impose-t-il pas l'amour du cheval comme un devoir religieux, et à chaque page du livre sacré nous trouvons de sages conseils.

On conçoit la valeur d'un moteur aussi remarquable que le cheval arabe, les parcours qu'il permet de franchir et surtout son rôle à la guerre.

Les chevaux barbes, espagnols, et tous ceux qui servirent aux invasions des Goths, des Scandinaves, des Huns, etc., sont des dérivés de ce magnifique coursier. L'histoire nous a appris le rôle important de la cavalerie gauloise et de celle des Francs.

Ce n'est pas ici la place de rappeler les soins dont tous ces peuples anciens entouraient les chevaux dont ils se servaient pendant les guerres et les invasions. On en trouve des traces dans les écrits des auteurs de ces différentes époques.

Pendant le cours du moyen âge tout le monde montait à cheval ; nobles et bourgeois des deux sexes n'avaient habituellement pas d'autre moyen de voyager, et l'on se déplaçait alors beaucoup plus fréquemment qu'on ne le croit. Les habitudes sédentaires, tant reprochées à la population française, ne datent que du dix-septième siècle ; jusqu'alors, sous le moindre prétexte, bourgeois et bourgeoises, la noblesse surtout, entreprenaient de longs voyages. Les contes, les romans, les chansons de geste des douze, treize, quatorze et quinzième siècles sont de véritables odyssées ; les héros et héroïnes sont toujours par monts et par vaux. Le cheval remplissait donc un rôle important dans la vie de nos aïeux et était l'objet de soins incessants ; on l'aimait comme un compagnon utile et on s'en occupait beaucoup à tous les points de vue. A cette époque on ne pouvait voyager autrement, et les gentilshommes passaient les trois quarts de leur vie à cheval.

Les croisades ont aussi beaucoup utilisé les chevaux, et on voyait le cheval devenir pour ainsi dire l'emblème de la chevalerie sous la féodalité. Le destrier était le cheval du chevalier, celui qui devait lui donner la victoire soit dans les tournois, soit dans les combats. C'est l'époque où la chevalerie s'affirme dans la splendeur des tournois et carrousels, l'usage du blason et des armoiries.

Les gens qui voyageaient à cheval, comme nous le disions un peu plus haut, employèrent surtout des chevaux marchant l'amble, non seulement parce qu'ils fatiguaient moins leur cavalier, mais ils se fatiguaient moins eux-mêmes et pouvaient marcher plus longtemps. En effet, on a vu des bidets bretons faisant à cette allure des journées de 20 à 30 lieues, exécutées sans entraînement ni préparation d'aucune sorte.

En Amérique, dans les nouveaux États où les chemins de fer se construisent tous les jours, on se sert en attendant du cheval marchant l'amble, pour la même raison. C'est dans ce pays seulement qu'on trouverait encore des chevaux marchant cette allure, tandis qu'autrefois en Europe tous les chevaux montés marchaient ainsi.

A cette époque du moyen âge, l'élevage du cheval se faisait dans les forêts domaniales ou dans les bois particuliers, on ne retirait les animaux que pendant les trois mois de la sève printanière : avril, mai, juin.

Sous Charles VII, par suite de la guerre de Cent Ans, on dut aller chercher des chevaux à l'étranger. En effet, à l'époque de la féodalité, les seigneurs seuls et leurs écuyers se servaient du cheval, on recherchait de forts destriers capables de porter un homme de forte stature avec son armure. Les routes étaient peu nombreuses et mal entretenues, le peuple et la petite bourgeoisie voyageaient peu ou point et allaient à pied. De plus, le commerce gêné par des douanes établies entre chaque province ne se répandait pas au loin. Il n'y avait donc que des chevaux de race commune, propres aux travaux agricoles. Les chevaux de selle légers, qui ne servaient guère qu'aux dames, étaient exclusivement tirés de l'étranger (genets d'Espagne ou d'Italie).

On prisait fort, pendant le moyen âge, les chevaux de sang, c'est-à-dire les chevaux qui par leurs formes et leur énergie se rapprochaient de ceux que nous désignons ainsi aujourd'hui. Les romans de l'époque sont pleins de détails relatant les qualités de ces chevaux.

Les femmes, pour voyager, montaient le plus souvent des mules, qui étaient fort estimées et qu'on se plaisait à harnacher richement. C'est dès le commencement du quinzième siècle que les dames abandonnèrent l'usage d'enfourcher les chevaux.

Sous Henri III (1574) et sous Henri IV (1589) nous ne voyons apparaître comme cavalerie que les reîtres allemands et les condottieri italiens.

Et c'est aussi à cette époque que se manifestent en Italie les maîtres de l'équitation savante, qui se répandit aussi en France et en Angleterre.

Il faut alors arriver jusqu'à Louis XIII, qui fut l'élève de l'écuyer Pluvinel, pour voir les progrès faits en équitation par les officiers et même les cavaliers civils, et c'est alors que s'ouvrirent les manèges de Versailles, des Tuileries et de l'École militaire. Mais, jusque-là, il ne s'agissait surtout que du cheval de selle, qui était le moyen de transport le plus usité.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, les habitudes casanières n'ont pas toujours existé en France. Tous ceux qui, pendant le moyen âge, n'étaient pas attachés à la terre par leur état social se déplaçaient facilement. Nobles, marchands, religieux, aventuriers, jongleurs et trouvères étaient souvent par voies et par chemins. On voyageait à cheval, mais aussi, beaucoup plus qu'on ne le suppose généralement, dans des chariots et des litières. Ces véhicules étaient de véritables tombereaux couverts ou découverts, posés sur deux essieux et quatre roues de diamètres égaux. Bien entendu, ces voitures ne tournaient que difficilement, puisqu'elles n'avaient pas d'avant-train et que les roues de devant ne pouvaient passer sous la caisse du char.

Cependant, à force de chevaux et avec du temps, on arrivait malgré les fondrières, grâce à la simplicité même du véhicule.

Il serait trop long de faire aujourd'hui l'historique des voitures. Ce fut au mariage de Charles VI avec Isabelle de Bavière-Ingolstadt, en 1385, que parurent en France les premiers carrosses couverts; par la suite, Catherine de Médicis importa d'Italie l'usage des carrosses.

« Aller en housse » était vers le milieu du seizième siècle le moyen de locomotion le plus commode en même temps que le plus élégant.

C'est ainsi que Sully se rendait au Louvre portant chemise de soie et montant un genet d'Espagne recouvert d'une housse de velours richement brodée. Ce ne fut qu'après avoir été créé grand maître de l'artillerie qu'il crut pouvoir s'accorder un carrosse. On en comptait à peine trois ou quatre à Paris.

Les chevaux vont trouver leur emploi avec la poste aux chevaux, les messageries et le roulage. Il ne faut pas croire que ces différentes institutions furent créées d'une seule pièce; il serait bien intéressant de vous faire voir quelles difficultés elles eurent à vaincre pour arriver à transporter dans les conditions où elles se trouvaient au moment où parurent les chemins de fer. Nous traitons cette question dans un autre ouvrage, vu les limites qui nous sont imposées pour cette note.

Laissant de côté les prérogatives de l'Université de Paris qui posséda les premiers messagers, nous voyons que c'est Louis XI qui créa les postes par un édit en date du 19 juin 1464 : « en faisant établir sur tous les grands chemins du royaume de quatre lieues en quatre lieues des dépôts de quatre ou cinq chevaux au moins, propres à la course, et à la tête de chaque dépôt *un maître tenant les chevaux courants pour le service du Roi* ».

Nous ne pouvons manquer de reproduire cet édit qui, au point de vue des postes à chevaux, est un monument historique :

« 1° L'établissement sur les grands chemins du royaume de quatre en quatre lieues, de personnes séables et qui feront serment de bien et loyalement servir le Roy, pour tenir et entretenir quatre ou cinq chevaux de légère taille, bien enharnachez et propres à courir le galop durant le chemin de leur traite;

2° La création d'un conseiller grand-maistre des coureurs de France, et le titre de

maistres donné aux personnes tenant les chevaux courants pour le service du Roy;

« 3° La défense expresse de bailler aucuns chevaux à qui que ce soit et de quelque qualité qu'il puisse estre, sans le mandement du Roy et dudit grand-maistre des coureurs de France, *à peine de la vie*;

« 4° La fixation des gages ordinaires des maistres coureurs à 50 livres tournois par année, et de celle du prix de 10 sols pour chacune course de cheval, durant 4 lieues, y compris celui de la guide;

« 5° L'admission enfin desdits maistres coureurs aux exemptions et privilèges des officiers, domestiques et commensaux de la maison du Roy. »

Vers 1550, on permit aux particuliers de se servir de la poste en payant 20 sols par cheval; elle devint un service public, mais dont le roi avait le monopole.

Alors apparurent les coches, et nous ne pouvons reproduire ici les difficultés et les conflits qui se produisirent entre les propriétaires des coches, les messagers et les maîtres de poste.

Henri III et Henri IV durent prendre des arrêtès pour mettre un peu d'ordre dans ces différents services.

Les coches étaient de grands carrosses, peints en jaune pour la plupart, avec un grand nombre de places. Les voyageurs occupent ces places. Les bagages sont chargés sur le derrière, et le devant porte un large tissu d'osier, qu'on appelle le panier, où l'on met aussi des marchandises et où sont reçues, à un prix médiocre, les personnes qui ne trouvent pas de place dans le coche, où qui ne sont pas en état de le prendre. Ces coches, seules voitures dont la France ait été dotée pendant près de deux siècles, marchaient le plus souvent au pas et s'arrêtaient à la nuit tombante. Ils étaient en outre dépourvus de ressorts.

Après vinrent les messageries; elles firent circuler les diligences, qui étaient un grand progrès. Mais les difficultés se reproduisirent toujours entre les différents services et les maîtres de poste. C'est pourquoi, en 1701 et 1709, Louis XIV, qui considérait les postes comme un apanage de la couronne, donnait aux maîtres de poste le droit exclusif de fournir des chevaux aux voyageurs. C'était presque toujours l'un des propriétaires les plus riches de la commune qui en prenait la direction. Au reste, c'était une grande ressource puisqu'il y avait tout intérêt à bien nourir les chevaux, d'où consommation facile des fourrages et, par suite, production d'engrais. Il y avait donc un avantage énorme pour les maîtres de poste d'avoir des fermes importantes. Souvent venait s'ajouter à ces bénéfices l'hôtellerie ou l'auberge où les voyageurs laissaient toujours beaucoup d'argent.

Mais il faut aussi se rappeler que, jusque vers 1840, l'ouverture et l'entretien des grandes routes se faisaient par corvées, et ce n'est qu'un peu plus tard que fut instituée l'administration des ponts et chaussées, qui était dans les attributions des contrôleurs des finances; ce furent surtout l'intendant Trudaine et l'ingénieur Perronet qui l'organisèrent.

Les corvées furent abolies sous Louis XVI, et l'on commença à avoir de bonnes routes.

Malgré cela, les voitures publiques de cette époque étaient lourdes et incommodes, parcouraient en moyenne quinze lieues en vingt-quatre heures, et huit voyageurs seulement trouvaient place dans celles de la plus grande dimension, moyennant un tarif qui ne s'élevait pas à moins de 1 franc par lieue.

Après bien des vicissitudes, pendant la Révolution, la loi du 16 octobre 1794, s'inspirant des idées libérales de l'époque, posa le principe illimité de la concurrence en fait de messageries. Et alors une lutte violente s'établit entre les nouvelles entre-

prises de voitures publiques et la régie nationale qui avait été rétablie le 1er mai 1793. Elle se trouva bien vite ruinée. Le 30 septembre 1797, l'abolition de la régie nationale est prononcée. Et, le 9 décembre 1798, une loi détermina dans quelles conditions devait fonctionner la poste aux chevaux. L'industrie privée put donc à partir de ce moment se livrer à la conduite des voyageurs et des marchandises. Et ce développement devint assez considérable pour qu'en 1805 (décret du 20 mai) Napoléon lui imposât certaines limites en créant l'indemnité de 25 centimes au profit des maîtres de poste dont les messageries n'emploient pas les chevaux, et assujettît l'établissement de toute nouvelle entreprise de transport à l'approbation du gouvernement. C'est ainsi que les Messageries de la rue Notre-Dame-des-Victoires, dont on trouve des traces dès 1791, formèrent à Paris une vaste exploitation destinée à desservir successivement les principales routes de France.

Autorisées par décret du 2 juillet 1808, elles sont, malgré la loi de 1817 qui réunit l'administration des maîtres de poste à l'administration de la poste aux lettres, restées de fait en possession exclusive de leur privilège jusqu'en 1826.

Si nous avons insisté sur tous ces détails, c'est pour donner une idée de ce qu'étaient les transports de toutes espèces quand nous arrivons, vers 1840, à l'époque la plus curieuse, c'est-à-dire au moment où les chemins de fer vont paraître. Cependant, en 1856, on comptait encore 1840 maîtres de poste, qui étaient régis par une instruction du Ministre des finances du 29 mars 1832.

Jusqu'en 1840, les chevaux formaient donc le seul moyen de transport; nous ne parlerons que pour mémoire des voyages par eau, qu'un édit du 19 août 1735 avait frappés d'une indemnité de 3 francs par voyageur prenant la voie d'eau au détriment des relais de poste.

En Allemagne, la poste fut fondée au commencement du quinzième siècle par le comte de La Tour et Taxis et ses descendants, avec un droit régalien fort modéré aux différents souverains de l'empire germanique.

En Italie et en Espagne, les postes étaient établies sur les routes fréquentées et le monopole était toujours en faveur des gouvernements, qui donnaient les emplois de maîtres de poste.

En Belgique, le service était fait comme en France et la charge de maître de poste restait la propriété de la famille.

En Hollande, même service qu'en France.

En Angleterre, il n'y avait ni maîtres de poste, ni relais, mais il y avait d'autres avantages rendant les communications faciles : population agglomérée, routes magnifiques, industrie active et race chevaline améliorée. Vers le commencement du dix-huitième siècle, un écrivain anglais lança la boutade suivante à propos des coches qui commençaient à circuler : « Le pays entier sera ruiné, surtout à 40 ou 50 milles de Londres, lorsque les routes seront couvertes par ces caravanes de carrosses; les auberges seront toutes fermées, car on voyagera si vite qu'on n'aura plus besoin de prendre de repas en route; la race des excellents chevaux anglais sera détruite; personne n'aura de chevaux de selle à soi, lorsque, pour un prix modique, il pourra se faire voiturer d'une ville à l'autre; les manufactures elles-mêmes en souffriront; les habits exposés à être moins gâtés par les intempéries de l'air, s'useront moins vite, au grand détriment des tailleurs, couturières, cordonniers, bottiers, chaussetiers, etc.; si ces désastreuses entreprises ne sont pas entièrement supprimées, plus de cent mille personnes seront dans peu de temps exposées à mourir de faim, etc.... » Que dirait aujourd'hui ce même écrivain, dont nous ignorons le nom, en présence des voyages en chemin de fer, puisqu'il trouvait la marche des coches trop rapide!

Les chevaux qui faisaient les services de poste, de messageries et de roulage en France provenaient, la plupart, du centre et de l'ouest du territoire qui produisait des milliers de petits chevaux presque tous dans les bruyères et amenés aux foires par le commerce. Ces chevaux, qui avaient peu de force et de développement, étaient très résistants, et pouvaient parcourir d'assez grandes étendues, lorsqu'on les ménageait par des repos. M. de Foville a indiqué dans son ouvrage si intéressant la *Transformation des moyens de transport*, le nombre de jours que demandaient les diligences pour se rendre à Marseille, Toulouse, Bordeaux, Lyon, etc.

En 1810, les diligences ne parcouraient guère qu'une lieue à l'heure; en 1839, la vitesse moyenne est de 2 lieues à 2 lieues et demie, et cette même lieue, qui en 1810 coûtait au moins 0 fr. 75 au voyageur, ne dépassait pas 0 fr. 45 en 1840.

La vitesse, surtout des malles-poste, alla toujours en augmentant, et Renault, professeur à Alfort, fait vers 1844 un mémoire très remarquable constatant que les chevaux ne pouvaient soutenir des allures aussi rapides. A cette époque on attribua la morve qui régnait dans les écuries des services publics au travail imposé à ces chevaux dans un temps relativement court.

Leur service était donc devenu successivement un service rude et pénible. Appelés à faire leur travail à toutes heures du jour et de la nuit, et quel que soit l'état de l'atmosphère, ils avaient besoin tout à la fois de posséder une nature robuste et de recevoir une nourriture saine et abondante.

En 1840, les prix variaient beaucoup, mais on trouvait un bon cheval de diligence entre 650 et 700 francs. Sa durée n'excédait pas cinq années, son entretien par jour n'était pas moindre que 3 francs, y compris nourriture, gages du postillon, ferrure, vétérinaire, usure des harnais, intérêt du prix d'achat.

Un cheval de diligence consommait par mois :

Avoine.	200 kilogrammes environ
Foin.	45 bottes de 5 kilogrammes
Paille.	50 — —
Son ou farine d'orge.	30 à 40 litres.

On estimait vers cette époque que les 1440 postes qui existaient au début des chemins de fer employaient 43 200 chevaux se divisant en 30 000 chevaux courants et 3 200 indisponibles pour boiterie, maladie ou pour se refaire aux travaux de la ferme, et 10 000 pour les messageries.

On comptait 17 chevaux par relais de 4 lieues. L'ancien cheval de poste avait 1 m. 50 à 1 m. 55 de taille, la tête carrée assez forte, l'encolure courte et épaisse, la poitrine large, le dos creux, l'épaule droite avec un garrot épais, la croupe large, toujours avalée, les membres forts, mais avec des canons grêles. Ces chevaux se recrutaient surtout parmi les bretons, les percherons, et la petite race boulonnaise. Il ne nous appartient pas de parler de l'influence de l'Administration des haras sur la production de ces chevaux. C'est là une question toute spéciale que nous ne voulons pas traiter ici.

Il semblait que les chemins de fer devaient supprimer les chevaux en partie : c'était une grave erreur qui arrêta pendant un temps leur élevage. Les races de chevaux devaient être modifiés ; en même temps que leur nombre devenait plus considérable, la qualité des chevaux permettait un meilleur emploi. En effet, si nous relevons les enquêtes agricoles,nous trouvons les chiffres suivants :

1789.	2,406,000 chevaux			
1840.	2,818,496	—		
1852.	2,866,054	—		
1862.	2,914,412	—		
1873.	2,742,738	—	moins l'Alsace et la Lorraine	
1882.	2,837,952	—	—	—
1892.	2,794,529	—	—	—
1895.	2,812,447	—	—	—
1896.	2,849,658	—	—	—
1897.	2,899,131	—	—	—
1898.	2,894,379	—	—	—

Cette statistique agricole n'indique que les chevaux employés par l'agriculture, nous laissons aussi de côté les espèces mulassière et asine. Aujourd'hui, les chevaux employés hors des fermes soit par l'industrie, soit par le commerce, soit comme animaux de luxe, se comptent par centaines de mille. Il y a lieu aussi de tenir compte des chevaux de l'armée. Ainsi, pour donner un exemple de ce que nous avançons, nous avons relevé le chiffre du recensement des chevaux à Paris en 1896 ; on en comptait 120 043 appartenant à 25 095 propriétaires, parmi lesquels figuraient 16 041 chevaux pour la Compagnie des Omnibus, 11 198 pour la Compagnie des Voitures à Paris, 1994 à d'autres Compagnies de Tramways, etc. En 1884, on ne comptait que 71 676 chevaux recensés à Paris. Bien entendu, les chevaux de l'armée ne sont pas compris dans ces chiffres.

Ainsi donc les chemins de fer, en 1840, n'ont pas réalisé les craintes des éleveurs, et la population chevaline a augmenté pour satisfaire aux nouvelles exigences. Elle s'est aussi profondément modifiée pour la même raison. En effet, le défrichement des terres a coïncidé avec deux faits : les besoins de l'agriculture, qui voulait des moteurs plus forts, et la multiplication et le perfectionnement des routes réclamant pour les transports des chevaux plus puissants et plus nombreux que ceux fournis par les terres incultes. Au cheval de selle nourri par la nature, l'agriculture a substitué le cheval de trait alimenté, en partie du moins, par son industrie. En même temps, on vit paraître sur la fin du dix-huitième siècle, en Angleterre, le pur sang, qui devait donner à l'espèche chevaline les qualités qui en font un moteur de premier ordre. Le pur sang, *racer*, cheval du sporstman, remplaça les chevaux barbes, andalous et espagnols, chevaux de l'écuyer. La grande sagesse, ou plutôt la facilité de dressage de ces derniers chevaux, dut céder le pas à la vitesse du cheval de pur sang anglais.

Le mouvement qui se produisit en France et en Angleterre eut une grande influence sur la production chevaline du monde entier, et l'on constate de même une augmentation assez sensible dans ces derniers temps, ainsi que l'indique le tableau suivant :

STATISTIQUE INTERNATIONALE DES CHEVAUX

	1876 MILLIONS DE TÊTES	1886 MILLIONS DE TÊTES	1898 MILLIONS DE TÊTES
Europe. — Autriche	3.5	3.5	3.7
France	2.8	2.8	2.8
Allemagne	3.0	3.3	3.8
Angleterre	2.5	2.7	2.1
Russie	16.0	21.5	21.7
Italie	0.7	0.7	0.7
Autres pays	3.0	3.3	3.6
	31.5	37.8	38.4

Amérique. — Nord avec Canada	11.5	12.1	17.4
Sud		4.0	5.4
	11.5	16.1	22.8
Asie	»	»	9.2
Afrique	»	»	1.0
Australie	»	0.3	1.9
			73.2

ANES ET MULETS

Europe	2.9	2.9	3.2
Amérique	2.5	3.0	3.5

Ces statistiques laissent bien planer quelques doutes, car elles ne sont pas établies de la même façon; mais cependant elles permettent d'affirmer que la population chevaline va toujours en augmentant dans le monde entier, comme nous le disions pour la France.

En même temps, on peut reconnaître que le cheval fut mieux utilisé. Dans chaque pays, on créa un moteur spécialisé pour les différents besoins, comme nous le verrons en terminant ce rapport. A ce propos, une note intitulée : *Special Report on the Market for American Horse in foreign countries*, et rédigée par le Secrétaire de l'agriculture au Président des États-Unis, vient de paraître et donne des renseignements bien précieux sur les besoins et sur l'élevage de la production chevaline dans les différents pays de l'Europe et de l'Amérique.

Les moyens mécaniques de transport sont aujourd'hui les chemins de fer d'intérêt général et d'intérêt local, les tramways à vapeur, électriques, à air comprimé, etc., les automobiles de toutes sortes, et enfin les tricycles, bicycles et autres engins de tous modèles.

Le *Journal officiel* du 2 juillet 1899 a fait connaître les longueurs, le coût d'établissement, le trafic, les dépenses et les recettes des chemins de fer d'intérêt local, des tramways pour les années 1897 et 1898.

D'après ces chiffres, les réseaux des grandes Compagnies étaient, au 31 décembre 1898, pour la France :

Chemins intérêt général. —	Nord	3,750	kilomètres exploités
—	Lyon	9,072	—
—	Orléans	6,881	—
—	Ouest	5,590	—
—	Est	4,835	—
—	Midi	3,418	—
—	Etat	2,813	—
Chemins intérêt local		4,281	—
Tramways		3,336	kilomètres exploités, dont 256 kil. en parcours commun.

Il y a lieu de remarquer que, dans ces dernières années, on a construit plus de tramways que de chemins de fer d'intérêt local. Ainsi, M. Paul Leroy-Beaulieu, dans un article paru dans *l'Économiste* du 8 juillet 1899, dit que le réseau des tramways s'est accru en 1898 de 403 kilomètres nouveaux ou de plus de 15 pour 100, tandis que le réseau des chemins de fer d'intérêt local ne s'accroît que de 79 kilomètres ou moins de 2 pour 100.

Nous n'avons pas à traiter ici le côté économique et, en citant ces chiffres, nous ne voulons que faire voir le développement des moyens mécaniques de locomotion, qui

sont relativement faibles en France quand on les compare à ceux des nations étrangères. Il suffira de citer l'exemple de l'Allemagne, qui comptait, au 1er janvier 1898, 1158 kilomètres de traction électrique au lieu de 642 kilomètres au 1er janvier 1897, c'est-à-dire presque le double.

Nous n'avons pas non plus à discuter devant vous le prix de revient des tractions animées et mécaniques. La seule question qui se pose est de savoir si les chevaux vont disparaître.

Nous pouvons affirmer le contraire, et non seulement les faits qui se sont produits depuis 1840, époque de la création des chemins de fer, le démontrent, mais la situation actuelle du marché nous permet de dire que les chevaux ont plus de valeur que jamais.

Tous les perfectionnements modernes des procédés de locomotion ont facilité et développé les déplacements et les voyages. Et si, à l'époque des chemins de fer, la locomotive a fait disparaître les chevaux sur les routes pour le transport des voyageurs, les messageries et le roulage, elle en a augmenté considérablement le nombre aux points d'arrivée, c'est-à-dire aux gares dans les villes. De même, on a vu se créer les moyens de locomotion dans l'intérieur des villes. Il se produira le même phénomène lorsque la traction mécanique remplacera sur les tramways le tirage animé. Il y a en ce moment un grand engouement pour le premier mode de traction. Mais les expériences ne sont pas encore suffisantes pour qu'on puisse certifier les résultats qu'on annonce avec tant d'assurance, surtout en présence de voies très encombrées. En général, dans la plupart des grandes villes européennes, les chaussées n'ont pas la capacité voulue pour la circulation des tramways mécaniques et des automobiles.

Quoi qu'il en soit, le mouvement entraîne la multiplication des moyens de transport; non seulement le nombre des chevaux ne diminuera pas, mais leur service se spécialisera pour chacun des services auxquels ils deviennent indispensables, pour aider aux augmentations considérables du trafic des chemins de fer; en effet, si nous prenons les recettes brutes de l'exploitation des lignes d'intérêt général, nous voyons qu'elles dépassaient à peine 1036 millions de francs en 1886; elles atteignaient 1166 millions en 1891; elles se maintenaient à 1165 millions en 1892, malgré le dégrèvement du prix des transports des voyageurs, et depuis elles n'ont cessé de s'accroître pour monter de 1187 millions en 1893, à 1 276 millions en 1896, à 1317 millions en 1897 et enfin à 1364 millions pour l'année 1898.

Il est bien évident que cette progression provient surtout de ce que la masse des échanges entre les différents points du territoire augmente d'année en année, comme une conséquence logique du progrès social. Il en est de même pour toutes les nations étrangères, et ne voyons-nous pas partout les plaintes se formuler pour demander l'augmentation du matériel des Compagnies de chemins de fer!

Aussi, au lieu de voir diminuer les chevaux de valeur, nous les voyons aujourd'hui se payer à des prix réellement rémunérateurs pour tous les services; c'est certainement, comme plusieurs personnes l'ont déjà constaté, l'élevage du cheval qui a le moins souffert pendant la crise agricole. Il nous suffira d'énumérer les différentes catégories de chevaux qu'on élève pour se rendre compte de notre affirmation :

1° L'élevage du pur sang anglais est plus florissant que jamais, et les vainqueurs des hippodromes atteignent des prix qu'on a rarement vus.

2° Les arabes, anglo-arabes, etc., sont élevés dans les gouvernements français, austro-hongrois et dans plusieurs États d'Allemagne, nous citons comme mémoire les États orientaux, berceau de la race. Les chevaux de selle ne sont pas près de disparaître avec les armées de nos jours.

3° Les chevaux que nous qualifierons demi-sang et qui comprennent l'alliance du pur sang anglais ou du pur sang arabe avec des juments de race déjà choisie comme les chevaux normands et du Midi en France, les chevaux allemands des provinces de l'est de la Prusse, les chevaux de Wurtemberg, les chevaux hongrois, russes, etc. Tous ces chevaux forment la catégorie des chevaux de selle.

4° Il y a lieu d'y ajouter les chevaux de luxe pour voitures, entre autres les carrossiers normands, les chevaux du Hanovre, du Mecklembourg, de l'Oldenbourg, de la Frise, les chevaux danois, hollandais, etc.

5° Nous arrivons aux races de trait, qui peuvent se diviser en chevaux de gros trait : les boulonnais et les flamands en France, les flamands et les belges en Belgique, les shire, clydesdale, suffolk en Angleterre, les pinsgau en Allemagne; et en chevaux de trait léger : les percherons, les normands, les berrichons, et les petits boulonnais en France, les ardennais en Belgique, et quelques types en Danemark et Allemagne.

6° Les petits chevaux, qui sont devenus d'un usage bien plus fréquent qu'autrefois, depuis qu'on emploie les petites voitures qui ne demandent pas un grand entretien. On y attelle des petits chevaux français, danois, russes, hongrois, etc.

7° Enfin il existe partout un grand nombre de chevaux assez médiocres, ne pouvant pas facilement se classer. Ce sont ces derniers qui tendent et tendront à disparaître, car aujourd'hui les besoins sont nombreux et bien définis, et l'on tend à appliquer chaque cheval à un service bien déterminé.

Dans la note que nous avons citée plus haut et qui a été publiée par le Secrétaire d'agriculture à Washington, on peut voir que, comme nous venons de tenter de le démontrer, le cheval sera d'autant plus nécessaire que les moyens mécaniques de transport seront plus perfectionnés. Et de même qu'en 1840 on croyait l'élevage des chevaux prêt à disparaître, il ne faut pas croire que les automobiles supprimeront les chevaux. On avait prédit la diminution de la vente non seulement des chevaux, mais des produits comme l'avoine et les fourrages qui composent leurs rations. Il est facile de se rendre compte que tout a augmenté dans une assez forte proportion, ainsi que l'indiquent les journaux d'agriculture.

XI

DES ENCOURAGEMENTS A L'INDUSTRIE CHEVALINE

**Courses au galop et au trot. — Primes de courses. — Championnages, etc.
La Société d'encouragement
pour l'amélioration du cheval français de demi-sang.**

PAR M. LE COMTE G. DE JUIGNÉ
Sénateur, président de la Société hippique française.

Nous n'avons pas, dans cette étude destinée à être mise sous les yeux de personnes ayant la connaissance complète des choses de l'agriculture et de l'élevage, à expliquer le but utilitaire des courses. Nous pourrions même dire qu'à l'heure actuelle, l'éducation sportive est suffisamment répandue pour que nul n'ignore, ainsi que cela a été dit bien souvent, que les courses fournissent le moyen le plus sûr de faire une sélection parmi la production hippique et de présider au recrutement des animaux les plus dignes de continuer et d'améliorer l'espèce.

Les limites restreintes qui nous sont faites, nous empêchent de donner à ce rapport tout le développement que comporterait une question de cette importance. Aussi, après avoir donné un aperçu général de la situation de la production chevaline avant la période de grande transformation qui l'a amenée au point où elle est actuellement, nous contenterons-nous d'exposer la façon dont se sont formées et développées les diverses institutions par lesquelles cette transformation s'est opérée et qui, à l'heure actuelle, concourent, chacune de son côté, à la solution du problème, toujours et depuis si longtemps posé, de l'amélioration des races de chevaux en France.

Sous Louis XIV, il y avait peu de routes, les travaux des champs étaient faits par des bœufs. Les chevaux ne servaient que pour les besoins de l'armée, pour la chasse et la poste et quelques transports en chariot là où l'on commençait à créer des routes.

Colbert, le plus grand ministre que nous eûmes et qui commença l'organisation de l'Administration en France sur toutes choses et en toutes matières, établit des haras pour des étalons et des jumenteries dans tous les centres de production chevaline. Nous avions à cette époque plusieurs races de chevaux excellentes, très différentes les unes des autres et ayant des aptitudes très diverses. Il arriva par la sélection (la meilleure manière d'améliorer les races) à des résultats remarquables, car avec la suite d'idées qu'on avait à cette époque, on ne prenait pour faire une chose que les gens qui la savaient.

Au commencement de l'Empire, en 1800, nous avions en France : en Normandie les grands carrossiers que venaient chercher toutes les cours de l'Europe, dans le Merlerault les meilleurs chevaux de selle et de chasse ; la race limousine, tardive mais

excellente, la race de Tarbes pour la cavalerie légère, la race bretonne et la race ardennaise qui toutes deux servaient à remonter l'artillerie.

Depuis, toutes ces races ont été modifiées, améliorées, mais il ne reste plus grand chose des races primitives.

Les deux autres races qui sont les plus enviées par l'étranger, la race percheronne et la race boulonnaise, n'étaient pas ce qu'elles sont devenues.

La première était beaucoup plus légère, et par conséquent plus vite. Les personnes âgées ont encore vu ces chevaux percherons avec des petites têtes, des yeux à fleur de tête, des croupes puissantes et des membres excellents attelés à ce que l'on appelait des gondoles el qui étaient de petites diligences faisant le service entre Paris, Saint-Germain et Versailles. C'étaient des chevaux merveilleux pour courir la poste et enlever une batterie d'artillerie. On a malheureusement perdu cette race en voulant la grossir, et l'Amérique (la République Argentine en particulier) a contribué à sa déchéance en payant des prix ridicules, 12, 18 et plus de 20 000 francs des étalons le plus gros possible.

Les Américains se sont dégoûtés tout d'un coup de ces chevaux énormes, et les éleveurs du Perche ont subi de fortes pertes.

La race boulonnaise a bien été aussi un peu grossie, mais elle a été moins abîmée. Elle a, en partie, conservé sa vitesse remarquable pour une race de chevaux de trait. Sous la Restauration et sous Louis-Philippe, c'étaient ces animaux qui amenaient la marée des bords de la mer à Paris; on avait surnommé leurs chariots « les marayeuses ». Ces chevaux ne faisaient jamais moins de quatre lieues à l'heure et souvent cinq. On a grossi certaines branches de cette race pour obtenir ce que l'on appelle le carrier, c'est le cheval de limon de la voiture de pierre de taille, pour laquelle il faut des animaux de première force. Ce cheval de limon se paye jusqu'à 5 000 francs, ce qui prouve qu'il n'est pas facile à réussir.

L'habitude qui existe en France d'atteler en flèche (à la queue leu-leu) avec un brancard, au lieu d'atteler comme dans les autres pays, en Allemagne et en Autriche, à des voitures à quatre roues et avec un timon, fait qu'une grande partie de notre population chevaline n'est pas apte à faire des chevaux de cavalerie ni même d'artillerie, parce qu'elle est trop lourde et trop lente, tandis que dans les autres pays tous les chevaux sans exception peuvent faire le service de cavalerie ou d'artillerie.

Il faut dire que ces pays n'ont pas les deux belles races percheronne et boulonnaise et qu'ils font tout ce qu'ils peuvent pour en obtenir, dans les provinces rhénanes particulièrement, car il est évident qu'il est plus économique de pouvoir enlever le même fardeau avec un seul collier qu'avec deux.

Colbert avait pressenti l'avenir, le développement des routes, de la culture, et l'envahissement du gros cheval devant lequel tendrait à disparaître le cheval indispensable pour la remonte de la cavalerie.

Les courses de chevaux au siècle passé n'étaient considérées que comme des distractions de grands seigneurs. Celles que nous relatent les gazettes antérieures à la Révolution, n'étaient que le résultat de paris entre seigneurs amateurs d'équitation et de prouesses hippiques. Des paris de ce genre eurent lieu à Paris vers 1650, 1683, 1685. Il y en avait eu certainement de semblables bien antérieurement dont on n'a pas gardé la trace.

Sous le règne de Louis XV nous retrouvons quelques récits de ces matches faits entre seigneurs anglais et français; les enjeux sont déjà d'une certaine importance; on en cite de 10 000 francs.

Sous le règne suivant, ces paris ont un semblant d'organisation. Ils ne se courent

plus sur les routes de Paris à Versailles ou de Fontainebleau à Paris, mais sur des hippodromes installés dans le bois de Vincennes, dans la plaine des Sablons ou à Fontainebleau. Plusieurs de ces courses mettent en présence des chevaux anglais et des chevaux français; on s'inspire des courses qui existent en Angleterre.

La Révolution interrompt ces organisations naissantes. En 1790, les haras royaux sont supprimés, leurs bâtiments vendus, les étalons réquisitionnés comme tous les chevaux de luxe ou autres qui peuvent être de quelque utilité aux armées. Les seuls chevaux laissés à la reproduction sont ceux que leur âge, leur inaptitude à tout service et à tout transport de guerre sauvent de la levée en masse. Les conséquences de ces mesures se firent bientôt sentir et eurent pour résultat quelques tentatives de réorganisation bientôt abandonnées. Les premières années de l'Empire négligent cette question, mais il en est des chevaux comme des hommes et, la réserve étant épuisée, la nécessité s'impose de reconstituer l'espèce chevaline.

Entre autres mesures prises dans ce but, l'Empire rétablit les courses qui fournissent un élément améliorateur en éliminant les mauvais chevaux et gardant les bons pour faire des étalons. Un décret du 13 Fructidor an 13 (1805) prescrit qu'il sera successivement établi des courses de chevaux dans les départements de l'Empire « les plus remarquables par la bonté des chevaux qu'on y élève; des prix seront accordés aux chevaux les plus vites ».

Dès l'année suivante, des courses ont lieu dans les départements de l'Orne, de la Corrèze, de la Seine, du Morbihan, des Côtes-du-Nord, de la Sèvre et des Hautes-Pyrénées. Dans ces courses dénommées « prix du Gouvernement », sont admis les chevaux entiers et les juments de cinq et six ans révolus nés en France, montés par des piqueurs français. Quatre prix sont créés dans chaque département.

Il est décerné en outre, dans le département de la Seine seulement, un prix de 4000 francs pour lequel seront admis à courir les chevaux et juments ayant gagné un prix de 2000 francs dans les départements.

Des concours sont en même temps organisés pour encourager l'élevage des chevaux de toute espèce, depuis les chevaux de luxe jusqu'aux chevaux de labour, sans oublier les chevaux de pas relevé.

Avec les grandes guerres de la fin de l'Empire, recommence une période de ralentissement dans les encouragements organisés, et un grand affaiblissement de la production chevaline.

Mais avec la Restauration nous rentrons dans une ère de grands progrès, grâce surtout aux nombreux achats d'étalons faits en Angleterre et dans le Levant pour le compte du gouvernement et de particuliers. Les courses sont de plus en plus considérées comme un des facteurs les plus efficaces pour le développement de l'élevage et, sous la protection du gouvernement, le nombre s'en multiplie à Paris et dans les départements. C'est, à peu de chose près, la même organisation que sous l'Empire. Les prix offerts se divisent en prix locaux de 600 à 800 francs, en prix d'arrondissement de 900 à 1 200 francs, en prix principaux de 2 000 francs.

L'obligation est imposée à tous les chevaux gagnants de prix principaux de venir courir à Paris, sur l'hippodrome du Champ de Mars, le prix royal de 6 000 francs.

Les courses sont de deux sortes :

Les courses dites de « première espèce », réservées aux chevaux et juments nés de père et mère étrangers.

Les courses dites de « deuxième espèce », pour les chevaux et juments de père et mère français ou de l'un des deux.

Des paris et des poules s'organisent de plus en plus nombreux entre propriétaires

anglais et français, soit au Champ de Mars, soit sur les routes du Bois de Boulogne. Nous y voyons figurer les noms de lord Seymour, de Tocqueville, duc de Guiche, comte d'Orsay, etc.

La révolution de 1830 n'interrompt pas l'organisation des courses; les prix d'arrondissement, les prix royaux, les prix principaux se continuent au Champ de Mars, pour Paris, et dans plusieurs villes de province. Bientôt, sous la haute protection des princes de la famille royale et sous l'impulsion d'intelligentes initiatives privées, les courses vont se généraliser avec une réglementation qui dénote une préoccupation de classer la production chevaline d'une façon méthodique et de constituer une élite de reproducteurs.

Non seulement les achats d'étalons de race pure anglaise et arabe se continuent, mais la production indigène est assez importante pour qu'il soit utile d'en faire le recensement. L'ordonnance royale du 3 mars 1833 prescrit l'établissement, au Ministère du commerce et des travaux publics, d'un registre pour l'inscription des chevaux de race pure existant en France.

Une commission composée de neuf membres[1] était chargée d'examiner les titres des chevaux à inscrire.

Un deuxième registre matricule devait être également établi dans l'avenir pour l'inscription des chevaux provenant du croisement des races pures avec d'autres races. Ce deuxième registre ne devait être ouvert que bien plus tard. Les inscriptions commencent immédiatement, puisqu'on comptait, dès 1833, 68 naissances de pur sang anglais : 22 au haras du Pin, 46 chez des particuliers. Le premier volume du Stud-Book paraît en 1838. En 1842, le nombre des chevaux de pur sang avait suffisamment augmenté pour que les prix royaux fussent exclusivement réservés aux chevaux de pur sang inscrits au Stud-Book.

Société d'encouragement pour l'amélioration des races de chevaux en France.

C'est dans le courant de cette même année 1833, qui avait vu la fondation du Stud-Book, qu'un certain nombre de personnalités[2], passionnées pour le cheval, émues de voir le danger qui menaçait les races françaises, abâtardies par les croisements sans méthode et sans direction, se groupèrent pour fonder la « Société d'encouragement pour l'amélioration des races de chevaux en France ».

Une étude approfondie de la production en Angleterre les avait amenées à cette conviction « que l'immense supériorité de nos voisins d'outre-mer dans cette branche d'industrie devait s'attribuer à l'influence des courses qui, alimentées par des chevaux de race, faisaient refluer continuellement le sang pur dans la circulation et amélioraient, de cette manière, de plus en plus, chaque année, la population chevaline par l'intervention de ces croisements salutaires ».

La première journée de course donnée par la Société d'encouragement eut lieu au Champ de Mars le 4 mai 1834 en présence d'une grande foule d'amateurs.

Le programme comprenait :

1° Une épreuve pour poulains et pouliches de 3 ans; 2 200 francs de prix. Poids,

---

1. Cette commission était ainsi composée : duc Decazes, pair de France, président; comte de Flahaut, pair de France, vice-président; marquis de Pange, pair de France; comte d'Harcourt, député; MM. de Marmier, député, Henri Lacaze, Tourton, Rieussec, le directeur du haras royal de Meudon.

2. Les fondateurs de cette Société, placée sous le patronage du duc d'Orléans et du duc de Nemours, étaient le comte Caccia, le comte de Cambis, M. C. Delamarre, le comte Demidoff; M. Fasquel, M. Charles Laffitte, M. Le Roy, le chevalier de Machado, le prince de la Moskowa, M. de Normandie, M. Rieussec et lord Seymour.

104 livres. Distance, un tour de Champ de Mars. Les trois chevaux qui coururent appartenaient à MM. le comte de Cambis, Brown et Rieussec.

2° Une épreuve pour chevaux et juments de 4 ans. Poids, 113 livres. Distance, un tour du Champ de Mars en parties liées.

En 1836, la Société ouvrit un second hippodrome à Chantilly où fut couru pour la première fois le prix du Jockey-Club. La valeur de ce prix était de 5000 francs. Il fut successivement porté à 7000 en 1840, 10000 en 1847, 20000 en 1855. En 1872, il montait à 30000, à 50000 en 1876, à 75000 en 1890. Il est actuellement de 100000 francs.

Ce ne fut qu'en 1857 que fut inauguré l'hippodrome du Bois de Boulogne, qui devait marquer l'ère des grandes allocations et des grands succès.

Nous ne suivrons pas la Société dans toutes les phases de son développement.

Nous rappellerons que le Grand Prix de Paris de 100000 francs fut créé en 1863. Il a été porté, en 1892, à 200000 francs.

Entre temps, l'élevage du cheval de pur sang prenait une grande extension, puisqu'en 1856 le nombre des propriétaires inscrits au Stud-Book s'élevait à environ 600; de nombreuses Sociétés de courses se créaient en province sur le modèle de la Société d'encouragement, on en comptait déjà une cinquantaine en 1845.

Malgré les divergences de vues manifestées au début, l'Administration des haras, jusqu'en 1864, accorda des subventions à la Société d'encouragement, mais à partir de cette date, la situation prospère de la Société lui permit de faire, à elle seule, les frais de ses programmes.

Le nombre des champs des courses augmentant tous les jours, il parut nécessaire de donner aux Sociétés diverses une réglementation et une jurisprudence uniformes. Sur un rapport du général Fleury, grand écuyer, constatant la bonne organisation de la Société d'encouragement et son indiscutable compétence, un arrêté fut pris, en date du 16 mars 1866, qui donna au code de la Société force de loi sur tous les champs de courses.

C'est à partir de cette époque que la Société, qui, jusqu'alors, avait inscrit à ses programmes des courses d'obstacles et des courses plates pour chevaux de demi-sang, réserva tous ses encouragements aux chevaux de pur sang.

L'année 1870 interrompit ses opérations, qu'elle reprit dès l'année 1872. La nécessité de combler les vides de la population chevaline amoindrie par la guerre, de reconstituer, d'une façon presque complète, la cavalerie décimée, et d'augmenter, en l'améliorant, la production, car le nombre et la qualité devenaient indispensables, allait imprimer un nouvel élan à l'industrie du cheval et conduire à l'augmentation des reproducteurs de pur sang.

Le nombre des courses avait augmenté tous les ans. A partir de l'année 1860, en dehors des prix qu'elle donnait sur ses hippodromes, la Société d'encouragement avait accordé des subventions aux sociétés de province. La première année, ces subventions se montaient à la somme modeste de 12000 francs. En 1890, elles atteignaient la somme de 445000 francs.

En 1893 se court pour la première fois le prix du Conseil municipal de 100000 francs.

En 1898, le budget d'encouragement de la Société s'élève au chiffre global de 3099000 francs.

Le budget de 1900 donnera à l'élevage un ensemble de prix de 3270000 francs.

La Société d'encouragement pour l'amélioration des races de chevaux aura donné à l'élevage, depuis sa création, la somme énorme de 67331440 francs.

Cette Société n'a donc pas été créée uniquement dans le but de faire courir des chevaux pour amuser le public, comme beaucoup de personnes le croient, mais pour améliorer toutes les races de chevaux en France, surtout pour faire de meilleurs chevaux de guerre pour la remonte de notre cavalerie, ce qui est le but essentiel poursuivi par toutes les sociétés et en particulier par la Société d'encouragement, vulgairement désignée dans le public sous le nom de Société du Jockey Club et dont nous venons de retracer les travaux, par la Société des steeple-chases de France, désignée généralement sous le nom de Société d'Auteuil, par la Société de demi-sang qui s'occupe spécialement des courses au trot.

Ces trois Sociétés ont été désignées par le Ministre d'État en 1866 pour établir, modifier suivant les besoins le Code des courses, chacune dans sa spécialité. Il leur donnait ainsi la direction des courses qui sont placées sous leur contrôle.

La Société des Steeple-chases.

La Société des steeple-chases, de création beaucoup plus récente que la Société d'encouragement, ne date que de 1863[1].

Elle trouvait un terrain non seulement déblayé, mais déjà suffisamment préparé, puisque le goût des courses à obstacles, qui avaient eu beaucoup de peine à s'acclimater, commençait à se répandre. Mais n'aurait-elle servi qu'à donner une direction aux efforts disséminés, une réglementation unique à des épreuves organisées sans méthode et sans but, qu'elle faisait néanmoins une œuvre utile.

Elle se proposait, en outre, de compléter l'œuvre de le Société d'encouragement en révélant une catégorie d'étalons plus spécialement destinés par des croisements avec les juments d'origine modeste à relever la qualité des chevaux de commerce et de guerre. L'épreuve sévère du steeple-chase avec ses gros obstacles et ses parcours longs paraissait conduire à ce résultat.

Les principales tentatives de courses avec obstacles remontaient au commencement du règne de Louis-Philippe.

En 1833 eut lieu dans le Bois de Boulogne une course entre quelques amateurs qui, partant de la porte des Princes, firent un parcours de 2 milles anglais, la route étant barrée de cinq barrières de 3 pieds 1/2 appuyées sur des arcs-boutants; Mustapha, à M. de Normandie, arriva le premier.

En 1834, une course avec obstacles variés et naturels, à l'instar des courses au clocher, si fort à la mode en Angleterre, fut organisée à la Croix-de-Berny; les chevaux étaient montés par des gentlemen.

Ces tentatives furent renouvelées plusieurs fois sans exciter beaucoup d'enthousiasme; les terrains étaient mauvais, les chutes fréquentes, les chevaux engagés peu nombreux. C'est surtout en province que ces courses commencèrent à avoir du succès, elles se généralisèrent rapidement, puisque les statistiques nous apprennent que l'année qui précéda la création de la Société des steeple-chases, dans les 80 réunions de courses qui eurent lieu, il fut couru 122 steeples, dans lesquels plus de 180 000 francs de prix furent distribués.

Au mois de mars 1863, la nouvelle Société inaugurait son champ de courses installé à Vincennes.

1. Elle avait pour principaux fondateurs le prince Joachim Murat, président; le comte de Juigné, vice-président; le prince de Beauvau, le comte des Cars, M. Henri Cartier, le baron Finot, le marquis de Galliffet, M. de Lignières, le vicomte du Manoir, M. Paul Rattier, M. de Saint-Germain, le vicomte Artus Talon.

Cette même année, nous relevons, tant à Paris qu'en province, 174 steeples avec une somme de prix de 334500 francs.

Six années après, c'est-à-dire en 1869, le nombre des réunions s'élevait à 172; 524 steeple-chases étaient courus avec des programmes s'élevant ensemble au chiffre de 580000 francs, le nombre des chevaux engagés dans ces épreuves n'avait pas sensiblement varié, mais il n'en était pas de même de la catégorie des chevaux qui y prenaient part.

Les chevaux de pur sang, d'abord laissés de côté comme moins capables de supporter les dures épreuves du steeple-chase, avaient cependant montré leur supériorité, et leur nombre avait presque triplé, puisqu'il était passé de 72 à 199.

Comme pour la Société d'encouragement, l'arrêté du 16 mars 1866 soumettait officiellement la réglementation de toutes les épreuves d'obstacles au code de la Société des steeple-chases. C'était pour elle la consécration des services déja rendus et le point de départ de son développement.

Les événements de 1870 amenèrent la dissolution de cette Société, qui ne fut reconstituée qu'en 1873. Le champ de courses de Vincennes était abandonné et remplacé par celui d'Auteuil, dont la situation merveilleuse devait assurer le succès.

En 1874, il y eut 14 réunions à Auteuil avec 150000 francs de prix. Augmentant chaque année ses allocations, la Société arrivait, vingt années plus tard, en 1894, à donner quarante et une journées de courses avec 1741300 francs de prix. A ce chiffre, venait s'ajouter une somme de 130000 francs de subventions accordées par elle aux Sociétés de courses de province, à la Société de sport de France, aux courses d'anglo-arabes, aux courses au trot et aux courses militaires.

Sur le total des épreuves courues à Auteuil, une vingtaine, y compris le grand steeple (120000 francs), la grande course de haie (50000 francs) et le prix du Président de la République (50000 francs), sont ouvertes aux chevaux étrangers.

La somme totale des encouragements donnés par la Société des steeple-chases, en 1898, a été de 2954105 francs.

La Société d'encouragement pour l'amélioration du cheval français de demi-sang.

La Société d'Encouragement pour l'amélioration du cheval français de demi-sang a été fondée à Caen en 1864 par un groupe d'éleveurs de Normandie[1].

Elle avait pour but le développement et l'amélioration du cheval de service et de guerre par le choix du reproducteur de demi-sang au moyen d'épreuves au trot monté et attelé. La constitution de cette Société, qui allait prendre la tête du mouvement qui se produisait en faveur des courses au trot, répondait à une nécessité, car depuis plusieurs années, les courses au trot, inaugurées non sans peine en Normandie, s'étaient répandues un peu partout en France.

Dès 1832, un projet d'établissement de courses de chevaux au trot avait été présenté au Ministère du commerce et des travaux publics, mais n'avait pu aboutir.

La première épreuve au trot eut lieu à Cherbourg en 1836; Caen en organisa dès l'année suivante, Saint-Lô en 1838, puis le Pin.

La Bretagne suivit bientôt l'exemple, et l'on vit, en 1841 et en 1842, s'organiser des courses au trot à Guingamp, à Vannes, à Rennes, que l'Administration des haras

1. On compte parmi ces éleveurs le marquis de Croix, qui fut le premier président de la Société, le marquis de Cornulier, le comte de Germiny, le comte d'Osseville, MM. Basly, Bastard, Brun, Desloges, le comte de Montigny, M. Forcinal et M. de Saint-Germain.

soutint de ses subventions. Il s'ouvrit également des hippodromes de trot à Dieppe, à Nantes, dans le Pas-de-Calais, dans le Bas-Rhin, la Seine-Inférieure et la Haute-Marne.

Un arrêté du 12 avril 1849 impose aux jeunes chevaux offerts à l'Administration des haras « pour la remonte de ses établissements, des courses d'essai qui ont lieu au trot, les chevaux étant montés et attelés ».

Le Conseil supérieur des haras, dans sa réunion de 1850, se montre favorable aux courses au trot « qui doivent nécessairement amener, pour les chevaux de seconde origine, un meilleur système d'élevage; il considère qu'il serait utile de les multiplier et conclut à une augmentation du crédit demandé pour ces épreuves ».

Les allocations pour ces courses au trot atteignaient à cette époque le chiffre de 90 000 francs, dont les trois quarts étaient affectés aux chevaux montés et un quart aux chevaux attelés.

Cette efficace protection ne devait pas avoir de durée. En 1853, un revirement se fait qui a pour conséquence la suppression de tous les encouragements au trotteur pour tout reporter sur les courses plates au galop.

C'est seulement par décret du 1er décembre 1860 que les courses au trot firent à nouveau partie du programme des encouragements officiels.

Par arrêté du 10 février 1861, les chevaux de demi-sang carrossiers ou légers destinés à la reproduction, sont de nouveau appelés à fournir des épreuves *au trot* ou *au galop*, au choix des propriétaires. Les épreuves au trot doivent avoir lieu attelées ou montées. La longueur des épreuves, les poids à porter sont fixés par cet arrêté.

Comme cela s'était produit au moment de la création de la Société d'encouragement pour l'amélioration des races de chevaux en France, il fallut l'intervention de quelques éleveurs constitués en société pour compléter ce qu'avait préparé l'Administration des haras, aidée déjà de quelques groupements épars en province.

La jeune Société ne devait pas attendre longtemps sa consécration officielle, car l'arrêté du 16 mars 1866 donnait à ses réglements force de loi sur tous les hippodromes de trot.

C'est après 1870 que cette Société devait prendre son complet développement.

Elle aussi allait avoir à coopérer à la reconstitution d'une production chevaline suffisante pour faire face aux énormes besoins qui étaient la conséquence des nouvelles organisations militaires. Elle n'a pas failli à cette tâche; les importantes allocations qu'elle a données aux courses au trot ont préparé, pour l'Administration des haras, une pépinière de reproducteurs qui, par leurs qualités d'endurance, de conformation et de vitesse, ont puissamment aidé à relever la moyenne de la production des chevaux de service.

L'installation des courses au trot sur l'hippodrome de Vincennes remonte à 1879. C'est de cette époque que date l'adjonction, aux programmes de la Société, de courses au galop, plates et à obstacles pour chevaux de pur sang, qui contribueront à attirer la foule sur ses hippodromes, que les seules courses au trot ne suffiraient peut-être pas à alimenter.

Elle continue à faire courir à Caen, à Cabourg, à Deauville, au Pin, à Neuilly-Levallois et à Vincennes. C'est par ses soins et sur ses hippodromes que sont courues les grandes épreuves imposées aux étalons par l'Administration des haras.

L'ensemble des prix que donnera, en 1900, la Société de demi-sang, se monte au chiffre considérable de 1 834 300 francs.

Société sportive d'encouragement.

La Société sportive d'encouragement a été fondée en 1881. Elle a, comme ses devancières, pour but l'amélioration de la race chevaline au moyen des courses.

Elle succédait à la Société des champs de courses réunis qui donnait ses réunions sur les hippodromes de Saint-Ouen, de Maisons-Laffitte, du Vésinet. Elle adoptait d'une manière complète les règlements de la Société d'encouragement et de la Société des steeple-chases[1].

Elle fait courir sur trois hippodromes :

Celui de Maisons-Laffitte est exclusivement réservé aux courses plates, c'est le plus important des hippodromes de la Société, c'est aussi l'un des plus beaux de France : il présente une surface absolument plane, son sol excellent et sa large ligne droite de plus de 2000 mètres l'ont fait surnommer le « Newmarket français ». C'est le champ de courses de prédilection pour le début des jeunes chevaux. L'hippodrome d'Enghien est exclusivement affecté aux courses à obstacles. Son terrain de bruyères est très favorable au steeple-chasing. Ses grandes pistes, aux tournants larges, permettent un sport irréprochable où la vue ne perd jamais aucune des péripéties. Celui de Saint-Ouen est également affecté aux courses d'obstacles. Sa proximité de Paris en fait le plus populaire des hippodromes parisiens.

Ces trois hippodromes, situés aux environs de Paris, sont tous desservis par des lignes de chemins de fer, ils ont reçu toutes les améliorations désirables, comme système d'arrosage, disposition des pistes, abris pour le public du pesage, de la pelouse et du pari mutuel.

Le programme de la Société sportive d'encouragement comble, tant en plat qu'en obstacles, des vides qui existaient dans l'ensemble des combinaisons de classement. Elle facilite les débuts des grands chevaux, qui poursuivront leur carrière sur l'hippodrome classique du Bois de Boulogne, mais elle donne aussi des encouragements aux chevaux qui n'auront pu y cueillir leurs lauriers. Dans son budget général pour 1900, une grande place est accordée aux courses plates; elle donne de nombreux encouragements aux pouliches.

En résumé, la Société sportive réserve la majeure partie de ses épreuves au cheval de pur sang; mais elle en ouvre une grande quantité aux chevaux de toute espèce.

La Société sportive d'encouragement, depuis sa création, a donné en prix et primes une somme de.	25,257,700 fr.
en subventions aux Sociétés de province.	2,044,800 fr.
Soit un total de.	27,282,500 fr.

Ces chiffres démontrent une fois de plus combien les Sociétés départementales ont eu à bénéficier de l'exploitation du pari mutuel. Ainsi que nos deux premières sociétés, la Société sportive d'encouragement opère avec l'argent parisien une véritable décentralisation au profit des hippodromes des départements.

Les encouragements prévus pour 1900 se montent à 3 119 500 francs.

La Société de sport de France.

La Société de sport de France, créée en 1882, a également pour but l'amélioration

1. Son Comité se compose de : MM. E. Adam, président; E. Caron, Cullerier, Dr Pierre Gelen, E. Le Blois, P. Manceau, marquis de Nieuil, Robert Papin, A. de Rollepot.

des races de chevaux. Elle s'est donné en outre pour mission de développer le goût de l'équitation de courses et de former des cavaliers, officiers et gentlemen, capables de monter en courses plates ou à obstacles. Elle reprenait ainsi une partie du programme que s'était donné à ses débuts la Société des steeple-chases, qui, par le fait même de son énorme développement, avait dû laisser de côté cette branche de son institution, sans l'abandonner toutefois, puisque, dans ses encouragements, on compte encore quelques épreuves réservées à cette catégorie de cavaliers. Mais les obstacles d'Auteuil ne sont pas des obstacles de débutants, et la Société de sport de France a comblé une lacune en réservant ses hippodromes aux officiers, aux gentlemen, qui peuvent venir y compléter leur éducation avant d'aborder les difficultés des pistes d'Auteuil. Elle a trouvé d'ailleurs chez les grandes sociétés un appui moral et d'utiles allocations qui lui ont permis de continuer et de développer son œuvre.

Les courses réservées aux chevaux d'armes, de chasse, de promenade, entrent pour une somme importante dans la composition des programmes.

Elle a également (depuis 1899) des courses réservées aux chevaux montés exclusivement par des apprentis jockeys.

La Société de sport de France a été fondée à Fontainebleau en juin 1882[1].

Elle a donné sa première réunion cette même année à Fontainebleau, dans la vallée de la Solle, sur le terrain de la Société d'encouragement mis gracieusement à sa disposition. Elle a donné des réunions à Sorque, près Fontainebleau, dans les prairies appartenant à M. le comte Lavaurs. Plus tard, elle fit courir à Vincennes, à Achères, à Deauville, à Fontainebleau. Elle donne aujourd'hui toutes ses courses sur l'hippodrome de Colombes, dont elle a la jouissance depuis 1892 et où elle a élevé des constructions qui peuvent rivaliser avec celles des autres hippodromes de la région de Paris.

Pour la première fois, elle donnera cette année, pour des courses d'apprentis jockeys et de hacks et hunters en province, une somme de 32000 francs.

L'année de sa fondation, la Société a donné en espèces une somme de 1 000 francs et quelques objets d'art.

Ses allocations en prix s'élèveront, pour l'année 1900, à la somme de 532000 francs.

La Société hippique française.

A côté des Sociétés de courses dont nous venons d'énumérer les titres et contribuant à l'œuvre commune, doit figurer la Société hippique française créée en 1866.

L'article premier de ses statuts fait connaître son but :

« Il est fondé à Paris une société ayant pour objet de favoriser et de développer l'emploi du cheval de service produit en France. »

Les intentions des fondateurs sont développées dans l'exposé par lequel ils faisaient connaître la création de la Société.

« Pour coopérer efficacement à l'accomplissement de l'œuvre d'intérêt public poursuivie par l'Administration des haras et par les différentes Sociétés d'encouragement, à la tête desquelles il est de toute justice de placer le Jockey Club français, quelques personnes ont cru qu'il serait avantageux de créer un débouché facile et

1. Fondateurs : MM. le comte Greffulhe, président; E. Pinguet, vice-président; H. Gourgeois, Ad. Abeille, A. Baude, G. Brinquant, de Cazes, vicomte Duchesne, Gastineau, Ed. Gillois, M. Gillois, Post, Pierre Casimir-Perier, Léon Pinguet.

considérable aux produits de l'accouplement de ces reproducteurs avec nos juments indigènes[1]. »

Comme moyen, la Société emploie les concours, qu'elle organisa à Paris d'abord, puis, au bout de quelques années, en province, et qui sont destinés à mettre en valeur les chevaux de service, d'attelage ou de selle. Ils fournissent aux éleveurs un moyen de présenter aux consommateurs soit directement, soit par l'intermédiaire des écoles de dressage ou des marchands de chevaux, les produits auxquels leurs propriétaires attribuent une valeur supérieure aux prix que la remonte, leur principal acheteur. peut leur offrir.

Le premier concours eut lieu en avril 1866, au Palais de l'Industrie, avec un programme de prix de 50 000 francs.

248 chevaux appartenant à des éleveurs, à des marchands ou à des particuliers, furent inscrits au catalogue.

Cette première tentative fut couronnée de succès, et la Société recevait cette année même sa consécration officielle : un décret en date du 16 octobre 1866 la déclarant « établissement d'utilité publique ».

La réunion de 1867, qui eut lieu sur l'esplanade des Invalides, eut autant de succès : 597 chevaux y prirent part. Le concours revint s'installer les années suivantes au Palais de l'Industrie, qui devait être le siège de ses réunions annuelles jusqu'au jour de sa démolition.

Le concours de Paris ne fut interrompu que par la guerre et reprenait dès l'année 1872 avec un programme de 70 000 francs.

Cette création d'un concours annuel à Paris ayant pleinement réussi, la Société hippique française décida d'étendre son action et de porter ses enseignements en province, au milieu même des pays d'élevage. Un premier essai fut tenté en 1874 à Nantes, pour les chevaux de la circonscription de l'ouest, avec un programme de prix de 19 000 francs. 114 chevaux furent présentés. La réussite ayant été immédiate, un concours semblable fut organisé à Bordeaux l'année suivante pour la production du sud-ouest. A partir de 1876, elle compléta sa nouvelle organisation en créant trois nouveaux concours, l'un à Lyon pour la circonscription du sud-est, un à Lille pour le nord, le troisième à Nancy pour la région de l'est. Depuis, ces cinq concours ont eu lieu chaque année sans interruption, ayant pour complément le Concours central de Paris. où viennent défiler les produits des cinq circonscriptions qui divisent la France.

En 1887, le siège du concours du sud-est a été transféré de Lyon à Vichy, et en 1897 celui du Nord, de Lille à Boulogne-sur-Mer.

Les programmes de la Société hippique française ne comprennent pas seulement des prix pour chevaux attelés seuls et en paire et pour chevaux de selle : dans le double but de rendre ses réunions attrayantes et de témoigner de l'intérêt qu'elle porte à tout ce qui concerne le cheval, en le montrant dans les divers services auxquels il est employé, elle a tenu à varier ses programmes. A ses exhibitions à l'attelage et à la selle, que seul apprécierait peut-être le public spécial et restreint des amateurs de chevaux, elle a successivement ajouté des épreuves au trot, des épreuves d'obstacles pour officiers et gentlemen et, à certains jours réservés, pour des professeurs d'équitation et des piqueurs de selle.

---

1. Le comité qui a fondé la Société et qui présidait à la première manifestation de son existence, se composait de MM. le marquis de Mornay, président; le comte G. de Juigné, vice-président; A. de Baylen, Laffitte de Canson, le vicomte O. Aguado, le marquis de Castelbajac, le comte d'Espeuilles, le duc de Lesparre, le vicomte du Manoir, le comte de Mornay-Soult, le comte Roederer, le vicomte de la Roque-Ordan, le baron Alphonse de Rothschild, le comte de Saint-Vallier, R. de Scitivaux de Greische,

Elle a créé des concours pour équipages et chevaux de luxe, qui sont une école de goût et de correction; des concours d'attelage de trait, récompensant les bons soins donnés aux chevaux et entretenant l'émulation chez les hommes de service. Avec les épreuves d'obstacles, elle a contribué sérieusement à entretenir le goût du cheval que tendaient à faire diminuer les progrès de la mécanique, elle a formé un groupe de cavaliers adroits et énergiques qui se remplacent tous les ans, mais dont le nombre ne diminue pas. Elle a complété cette branche si intéressante de son œuvre en organisant des concours d'équitation pour les jeunes gens de dix à vingt ans, qui les suivent en grand nombre et avec entrain.

Elle reste actuellement la seule institution qui soutienne, par des subventions judicieusement proportionnées à l'effort donné, les écoles de dressage abandonnées à leurs seules ressources et qui sont cependant d'une si grande utilité pour les éleveurs soit pour dresser les jeunes chevaux et les préparer à la vente, soit pour former une pépinière d'hommes de métier, suffisamment préparés au service du cheval d'attelage et de selle. Dans chaque concours, une commission est chargée d'examiner, au point de vue théorique et pratique, le personnel de ces écoles et de les récompenser, s'il y a lieu, par des médailles ou des brevets.

Car il faut faire, en même temps que les chevaux, des hommes sachant les monter et les mener. Ce dernier élément manquait totalement. On avait bien fait les chevaux, mais on ne savait pas s'en servir, et l'on n'a malheureusement pas encore assez d'hommes capables. La Société hippique française est celle qui a le plus fait pour cela; et, en dehors de tous les services qu'elle a rendus, celui-là n'est pas le moins grand.

La Société hippique française a donc véritablement créé une œuvre utile, qui n'a pas tardé à avoir des imitateurs. Il s'est formé, dans un grand nombre de villes, des sociétés locales pour organiser des concours sur le modèle des siens, prenant tout ou partie de son programme, mais ayant toujours pour but le cheval, et pour résultat sa mise en valeur.

Elle a toujours tenu à encourager ces efforts en accordant des subventions quand ses règlements l'y ont autorisée. Elle donnait encore, en 1899, 20 000 francs de subventions à quelques-unes de ces sociétés locales qui organisent presque chaque année des concours hippiques dans les villes de :

Aix-les-Bains.	Cercy-la-Tour.	Rouen.
Angers.	Clermont-Ferrand	Sees.
Besançon.	Le Creusot.	Vannes.
Brest.	Dinan.	Lyon.
Charolles.	Lille.	Moulins.
Cluny.	Limoges.	Nîmes.
Dijon.	Montauban.	Perpignan.
La Guerche.	Nevers.	Roubaix.
Albi.	Orléans.	Saint-Brieuc,
Béziers.	Rennes.	Toulouse.
Biarritz.		

Les programmes de la Société qui, dix ans après sa création, atteignaient le chiffre de 245 000 francs, devaient dépasser bientôt le total de 300 000 francs, au-dessous duquel ils ne sont jamais descendus. C'est un chiffre considérable, étant donné qu'en dehors de quelques subventions qu'elle reçoit, elle doit faire face à cet important budget de prix annuels avec ses seules ressources et qu'elle n'a pas, comme les sociétés de courses, pour les alimenter et les augmenter chaque année, le flot toujours grossissant des prélèvements sur le pari mutuel.

Haras nationaux.

Il ne nous est pas possible de parler des encouragements à la race chevaline sans réserver une place spéciale à l'Administration des haras, dont l'influence en matière de production chevaline est prépondérante. Ses moyens d'action sont nombreux.

Elle agit non seulement par les allocations qu'elle consacre aux courses, aux concours de poulinières et de pouliches de toutes races, aux concours de dressage, mais aussi par les achats d'étalons qu'elle fait chaque année pour renouveler l'effectif de ses dépôts, par les primes aux étalons particuliers qu'elle approuve et par la surveillance sur tous les étalons livrés à la reproduction. L'influence morale de ses représentants sur les éleveurs est également un facteur important.

Mais nous n'avons pas ici à étudier l'ensemble de son organisation, et pour rester dans le programme qui nous est tracé, nous devons nous borner à dire en quoi consistent les encouragements qu'elle donne à l'élevage.

Depuis la Révolution jusqu'à l'époque de la création des grandes sociétés de courses et, en premier lieu, de la Société d'encouragement, les gouvernements qui se sont succédé étaient seuls à soutenir de leurs allocations l'élevage du cheval.

Les haras royaux et provinciaux qui existaient avant la Révolution avaient été supprimés par le décret du 12 janvier 1790.

La première République ne les rétablit pas. Elle se préoccupa néanmoins, pour assurer le recrutement des chevaux nécessaires à ses armées et à ses transports, d'établir des règlements pour diriger la production privée. Le Comité de Salut public, à la date du 14 juin 1794, considérant qu'il est indispensable de « prendre des mesures pour la production des chevaux, ordonne un recensement général de tous les chevaux entiers et juments. Déclare que, sont réputés susceptibles d'être étalons, les chevaux entiers mesurant à la chaîne 4 pieds 10 pouces et au-dessus, ayant une conformation régulière, et dans lesquels on ne remarque aucune des tares héréditaires; et susceptibles d'être poulinières, les juments saillies et celles qui ont plus de 4 pieds 7 pouces et ayant une conformation régulière, sans tares héréditaires. Ces chevaux et juments ne pourront être requis pour le service des armées ». Telle est la formule bizarre et incohérente qui réglemente la production chevaline jusqu'au rétablissement des haras par l'Empire.

Un décret du 4 juillet 1806 rétablit les haras, prescrivant qu'il y aura 6 haras, 30 dépôts d'étalons et 2 écoles d'expériences; donnant des primes variant entre 100 et 300 francs aux étalons entretenus par des particuliers pour faire la monte et approuvés par les inspecteurs généraux de l'administration.

Des primes sont accordées dans tous les départements où on fait l'élève des chevaux : pour les plus beaux chevaux et les plus belles juments, les chevaux et juments de pas relevé, les chevaux et juments de labour. Ces primes varient de 100, 200, jusqu'à 700 francs.

Des écoles d'équitation sont même organisées par décret du 17 mars 1809.

Nous avons vu d'autre part que des courses avaient déjà été instituées en 1805.

Une ordonnance royale du 16 janvier 1825 remanie l'organisation impériale et transforme les établissements existants en 24 dépôts d'étalons; 3 dépôts d'étalons et de poulains à Pau, à Tarbes, à Pompadour, 2 haras avec étalons, juments et poulains au Pin et à Rosières.

De nombreuses importations d'étalons et de juments de race pure d'Orient, et d'étalons de pur sang d'Angleterre, marquent pour les haras une période d'heureuse influence sur tout l'élevage. Aucun changement, important du moins, n'est apporté

dans cette administration par les gouvernements qui suivent, et nous arrivons à la loi organique du 29 mai 1874 sous laquelle elle fonctionne encore actuellement dans ses grandes lignes.

Après nos désastres de 1870, il était nécessaire de réorganiser les haras; l'Assemblée nationale le comprit de suite et nomma une Commission qui étudia soigneusement la question. Cette Commission désigna comme rapporteur M. Bocher, esprit lucide et consciencieux, qui fit le remarquable rapport d'où date la réorganisation des haras en France et d'où découlent toutes les améliorations apportées dans ce service.

Au moment de la promulgation de cette loi de 1874, les dépôts d'étalons sont au nombre de vingt-deux. Cette loi n'augmente pas le nombre de ces établissements, mais elle augmente d'une quantité importante l'effectif des étalons, afin de mettre l'Administration des haras en mesure de répondre aux besoins du moment et aux besoins que l'avenir prépare.

Du chiffre de 2000, le nombre des étalons sera porté à 2500 par augmentation annuelle de 200 étalons, parmi lesquels les diverses races seront représentées, et en plus grand nombre possible, les chevaux de sang. L'École des haras est rétablie. Est également rétablie la jumenterie de Pompadour avec un effectif de 60 juments destinées à la reproduction exclusive des chevaux de sang arabe et anglo-arabe.

Cette loi augmente d'une façon importante les allocations destinées : 1° à primer les étalons appartenant à des particuliers et approuvés par l'Administration des haras; 2° à primer des juments poulinières, des pouliches et des poulains.

Cette organisation, qui existe encore actuellement, s'est augmentée :

De primes aux juments de race pure.

De primes de dressage pour les chevaux hongres et juments, nés et élevés en France, et âgés de quatre et cinq ans.

De primes aux chevaux de selle hongres et pouliches âgés de trois ans.

Dans tous ces encouragements, la part de l'État a été particulièrement importante.

C'est grâce à la direction intelligente qui fut donnée à partir de cette époque, grâce aux efforts que firent beaucoup de sociétés de courses, et, il faut le dire aussi, bien des éleveurs, que, le nombre des étalons augmentant, on put constater une amélioration constante dans la remonte de notre cavalerie. Il est facile de constater cette immense amélioration en se rappelant ce qu'étaient les chevaux de nos régiments il y a vingt-cinq ans et en voyant ce qu'ils sont aujourd'hui.

Je ne crois pas qu'on puisse mettre en concurrence dans aucun pays les chevaux des régiments de grosse cavalerie avec les nôtres. L'Allemagne a supprimé les cuirassiers parce qu'elle ne peut avoir des chevaux pour les porter. On peut avoir, surtout en Autriche, des chevaux de cavalerie légère, comparables à nos anglo-arabes, qui remontent presque exclusivement notre cavalerie légère, mais certainement ils ne sont pas supérieurs. Ce qui laisse encore un peu à désirer, c'est le cheval des dragons, mais il se réalise déjà dans sa production une grande amélioration.

La loi du 26 janvier 1892 a porté le nombre des étalons de 2500 à 3000 par augmentation partielle de 100 chevaux dès l'année 1892, et de 50 pour les années suivantes.

Actuellement encore, un projet de loi vient d'être déposé, demandant une augmentation de 450 étalons à raison de 50 par an, à partir de 1900.

Nous devons ajouter que l'administration des haras complète l'ensemble de ses encouragements à l'élevage, par les importantes subventions qu'elle accorde aux courses de galop et aux courses de trot.

Pour résumer cette étude des encouragements à l'industrie chevaline, nous ne croyons pas pouvoir le faire plus nettement et plus éloquemment qu'en reproduisant ici un relevé, extrait du rapport adressé à M. le Ministre de l'agriculture par le Directeur des haras, des sommes qui ont été affectées à l'élevage national dans le courant de l'année 1898 par les Sociétés de courses, par l'État, les départements, les villes et les concours hippiques.

COURSES. — Sociétés	11,445.807.50	
Villes	639,350.00	
État	573,475.00	
Divers	535,215.00	
Départements	234,790.00	13,428,637,50
CONCOURS DE POULINIÈRES, POULICHES, POULAINS, ÉTALONS.		
Etat	801,300.00	
Départements	568,039.34	
Municipalités	5,575.00	
Sociétés locales	23,047.00	
Divers	3,250.00	1,401,211.34
PRIMES AUX ÉTALONS APPROUVÉS. — État		631,100.00
CONCOURS DE DRESSAGE. — État	40,100.00	
Départements	7,500.00	
Société hippique françaises	2,000.00	
Sociétés locales	2,600.00	
Divers	400.00	
Société hippique française, Sociétés hippiques départementales, etc., etc.	460,209.30	512,809.30
CONCOURS RÉGIONAUX. — État	102,200.00	
Départements et villes	48,000.00	150,200.00
PRIMES AUX JUMENTS DE RACE PURE ARABE ET ANGLO-ARABE		60,350.00
		16,184,308.14

Après avoir passé en revue tous les encouragements qui, sous une forme quelconque, sont offerts en France à l'élevage du cheval, et montré par des chiffres officiels la part qui revient dans l'œuvre commune à chacune des institutions qui se sont donné pour but le développement de cette branche si importante de la richesse agricole, je tiens à bien faire ressortir pourquoi tous ces efforts ont été faits, pourquoi toutes ces sommes considérables ont été généreusement dépensées. C'est pour encourager l'élevage du cheval de luxe, du cheval de guerre, car ce cheval de guerre, que quelques personnes ont dernièrement déclaré si abandonné, et pour lequel on n'aurait rien fait, est celui pour lequel toutes les institutions hippiques travaillent, pour lequel elles donnent tant d'argent.

C'est en cherchant dans toutes les races à faire les plus beaux chevaux possible, aptes les uns à devenir des étalons, les autres des chevaux de course, de galop ou de trot, qui se vendent cher, ou des chevaux de luxe, que le commerce recherche, qu'on arrive à élever la qualité des chevaux avec lesquels se remonte notre cavalerie.

Les écrivains qui ont développé cette thèse, qu'aucun encouragement n'était réservé au cheval de guerre, n'avaient pas pensé à ce que l'on faisait pour ce cheval ou n'avaient pas voulu le voir. Je serai heureux si j'ai pu le mettre en lumière, car je ne connais pas de reproche plus injuste que celui-là. Ce qu'il est juste de dire, c'est que la remonte, qui est le plus grand marché et le plus grand débouché pour les éleveurs, puisqu'elle achète annuellement environ 11 000 chevaux, ne paye pas assez cher.

Pour améliorer la qualité du cheval d'armes, pour en augmenter le nombre (car

c'est surtout le nombre qui nous manque), il suffirait que l'État, sans chercher des combinaisons qui grèvent le budget pour ne pas donner le résultat espéré, élevât les prix d'achat dans une certaine mesure, afin d'empêcher le commerce de prendre, avant la remonte, ce qu'il y a de bon dans la production. Mais pour cela, il faut que la Chambre ne refuse pas les quelques millions qui lui sont demandés pour une question d'intérêt vital pour le pays puisqu'elle touche à la défense de la Patrie.

XII

LES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE EN BELGIQUE

Par M. P. de VUYST

Inspecteur de l'agriculture, délégué de la Société centrale d'agriculture,

et M. P. WAUTERS

Directeur de l'École ménagère agricole pour jeunes filles de Bouchout-lez-Anvers,
Délégué de la Société nationale de laiterie.

I. — Les origines.

A l'Exposition agricole de Gand en 1881, il fut question une des premières fois d'un nouveau procédé pour l'industrie laitière[1].

La Société centrale d'agriculture désigna deux de ses membres, MM. le comte de Ribeaucourt et de Marbaix, comme délégués à cette exposition, où figura, sans fonctionner, une écrémeuse centrifuge Lefeldt.

On peut considérer cette exposition comme le point de départ de l'industrie laitière. Des conférences furent organisées pour exposer les avantages de l'écrémage mécanique, on insista sur la nécessité de former des associations de laiterie.

En juillet 1883, on put voir à l'exposition de Liège tout un matériel de laiterie comprenant : un réfrigérant Lawrence, une écrémeuse Burmeister, une baratte à double enveloppe et un malaxeur[2].

En 1884, M. Chevron se rendit à l'exposition laitière de Munich, sur laquelle il publia un rapport très instructif[3].

La Société centrale d'agriculture fit figurer à son ordre du jour la question de

---

1. Chevron. — *Rapport sur l'industrie laitière* au concours du 12 juillet 1881 (Gand, imp. Vanderhaeghen).
Pyro. — *Exposition d'industrie laitière de Gand* (1881, *id.*).
2. Jacqmart. — *Historique, organisation et développement des laiteries en Belgique* (Louvain, Uystpruyst, 1890).
3 Chevron. — *Rapport sur l'Exposition laitière de Munich* en 1884 (Ad. Mertens, Bruxelles).

l'enseignement de la laiterie. MM. Foulon, Proost et d'autres insistèrent sur la nécessité de former un personnel enseignant.

La même année, M. Chevron établit à l'Institut agricole de Gembloux une petite laiterie à vapeur.

C'est vers 1887 que débuta l'ère des fondations des sociétés laitières; les laiteries de Stabroeck, près d'Anvers, et de Cul-des-Sarts, virent le jour. Cette même année, M. le baron de Moreau, Ministre de l'agriculture, envoya en Danemark M. Lohest, ingénieur agricole, pour étudier l'industrie laitière de ce pays et les perfectionnements à introduire en Belgique[1].

A l'exposition de Nivelles en 1887, l'écrémeuse Laval fit son apparition.

En 1888, au grand concours de Bruxelles, figurent divers types d'écrémeuses à bras et à vapeur; parmi les premières : l'écrémeuse horizontale de Laval, la Mélotte, la Baby-Laval et la Nielsen Petersen. Comme écrémeuse à vapeur, on y remarquait la Laval. Signalons encore le concours d'Andrecht en 1890[2].

En 1889, à la suite d'un voyage de M. Proost à l'École de laiterie de Coëtlogon, M. de Bruyn, Ministre de l'agriculture, y envoya Mlles Bouillot et Tanghe pour s'initier au travail du beurre et du fromage; à leur retour, elles firent une étude sur la situation de la laiterie en Belgique[3].

A la fin de l'année, M. Dhont fut envoyé à l'exposition de laiterie de Londres[4].

Vers cette date les premières organisations coopératives virent le jour.

II. — L'essor.

Il fallait l'intervention de deux grands leviers pour donner l'élan à ces progrès : l'*association* et l'*enseignement*. C'est en 1889 que débuta ce mouvement.

a) *L'association coopérative.* — L'idée de l'association s'est répandue surtout grâce à l'exemple de la laiterie d'Oostcamp.

Celle-ci, créée en 1888-1889[5] par M. le baron Peers, sur la base de la coopération et dans le but exclusif de favoriser les cultivateurs, devint dès les premières années un véritable centre de pèlerinage d'agronomes et de cultivateurs qui désiraient étudier sur place cette organisation.

Depuis, comme nous le verrons plus loin, le baron Peers est toujours resté à la tête du mouvement de l'industrie laitière.

Parmi les quelques autres laiteries qui ont contribué à l'impulsion, citons celles de Basel, Borsbeke[6], Bree[7], Daule, etc., etc.

b) *L'enseignement.* — En 1889, le Gouvernement a commencé sa campagne de vulgarisation.

Sur la proposition de M. Proost, on créa les écoles temporaires de laiterie, dont la durée des cours est de trois mois.

On débuta par l'Ecole de Soumagne, dirigée d'abord par M. Chevron, ensuite par M. Dijon. Ce dernier s'était initié dans les écoles suisses et françaises[8]; plus tard,

1. Lohest. — *Rapport sur l'enseignement de l'industrie laitière en Danemark* (Bruxelles, 1887).
2. Joulon. — *Exposition de laiterie d'Anderlecht* (Bruxelles, Mertens, 1890).
3. S. Bouillot et S. Tanghe. — *Situation de la laiterie en Belgique* (Bruxelles, P. Weissenbruch, 1890).
4. Dhont. — *Rapport sur l'Exposition de laiterie de Londres* (Bruxelles, 1889).
5. Baron Peers.— *Laiterie coopérative d'Oostcamp* (Bruxelles, A. Vromant et Cie, 1889).
6. Haentjens et Versnick. — *Monographie de la laiterie de Borsbeke* (Louvain, Uystpruyst, 1897).
7. Jacqmart. — *Historique, organisation et développement des laiteries en Belgique* (Louvain, Uystpruyst, 1899).
8. *Rapport sur la laiterie en Suisse et en France*, par A. Dijon (Bruxelles P. Weissenbruch, 1890).

on ouvrit une école permanente de laiterie à Wevelghem sous la direction de M. Dhont et une école professionnelle d'agriculture pour filles à Bouchout-lez-Anvers sous la direction de M. Wauters.

Dans la suite, l'Ecole de Wevelghem est devenue ambulante.

De nombreuses conférences, démonstrations aux cultivateurs, furent organisées. A partir de cette époque, les écoles de laiterie se multiplièrent et des écoles ménagères agricoles furent organisées dans chaque région.

Cet enseignement a été complété dernièrement par la création des écoles de laiterie pour jeunes gens à Borsbeke et à Gembloux, l'organisation d'une école spéciale de romagerie et l'annexion d'une station laitière à l'institut agricole de Gembloux.

Un service de renseignements gratuits par deux conseillers et deux conseillères de laiterie est organisé aux frais de l'État depuis deux ans.

De son côté, la Société nationale de laiterie, dans le but de contribuer à la formation d'un personnel dirigeant capable de faire prospérer l'industrie laitière belge, a institué un examen de directeur de laiterie, comprenant une épreuve théorique, une épreuve pratique et un stage d'un an et demi.

III. — L'état actuel. — L'orientation.

Les progrès ont été merveilleux; les écrémeuses centrifuges à bras installées dans les fermes s'élevaient en 1895 à 2 152; le chiffre des écrémeuses à vapeur était de 112.

I. — *Laiteries coopératives.*

Le nombre des laiteries coopératives en activité s'est élevé de 167 en 1897 à 237 en 1898. Celles-ci comptaient 24 519 coopérateurs.

Le nombre des sociétés coopératives dépasse actuellement 300.

D'après les renseignements publiés par le Ministère de l'agriculture[1], 59 laiteries coopératives ont été constituées dans le courant de l'année 1898.

Autour d'un grand nombre de laiteries, se sont formées des institutions connexes, des syndicats d'élevage, des assurances du bétail, etc.

II. — *Fédérations.*

Les laiteries, après avoir groupé les cultivateurs pour le travail des produits de l'étable, ont bientôt senti la nécessité de se grouper entre elles. Nous insistons particulièrement sur ce dernier phénomène. A la suite de l'impulsion donnée par le Congrès national de laiterie tenu en 1897, sous la présidence de M. le baron Peers, plusieurs associations et fédérations de laiteries furent créées. Citons :

a) *La Société nationale de laiterie*, fondée à Bruxelles, le 25 février 1898, sous la présidence de M. le baron Peers.

Elle a pour but de grouper tous ceux qui s'intéressent à l'industrie laitière, en vue de la faire progresser, de la développer par la coopération et de défendre ses intérêts, notamment par les moyens suivants :

1° L'enseignement et la vulgarisation des meilleurs procédés,

2° L'organisation de congrès de laiterie,

3° L'institution de concours pour la solution de problèmes relatifs à la laiterie,

4° L'étude des voies à suivre pour développer le commerce des produits laitiers,

1. *Exposé statistique de la situation des associations d'intérêt agricole* pendant l'année 1898 (Bruxelles, 1899).

5° La recherche et la poursuite des falsifications,
6° Des publications concernant ces objets.

b) Fédération des laiteries du Hainaut. La fédération agricole du Hainaut a organisé, au mois de juin 1898, l'inspection des laiteries qui lui sont affiliées. Quinze laiteries reçoivent la visite de l'inspecteur. L'inspection porte sur la fabrication, la comptabilité et l'administration : elle se charge de faire le dépôt des pièces exigées par la loi (liste des membres, bilan, etc.).

c) Union professionnelle des directeurs de laiterie. Sur l'initiative de M. Berger, secrétaire de la fédération agricole du Hainaut, il fut fondé à Enghien, le 30 juillet 1899, une union professionnelle de directeurs de laiterie.

L'Union a pour objet l'étude, la protection et le développement des intérêts professionnels des membres, tant corporatifs qu'individuels. Cette Union possède un organe, *la Laiterie belge*, dont le n° 1 a paru au mois d'août 1899. Cette publication nous paraît très recommandable.

d) Fédération laitière du Limbourg (« Limburgsche Zuivelbond »). Le Limburgsche Zuivelbond constitue une fédération des laiteries coopératives de la province de Limbourg. Elle n'admet donc ni les laiteries industrielles, ni les particuliers exploitant le lait pour leur propre compte. Cette mesure a pour but spécial d'éviter les fraudes, car la fabrication, chez les particuliers, ne saurait être soumise à une surveillance permanente, comme dans les coopératives.

Le but de la fédération est de défendre les intérêts des coopératives affiliées et de s'occuper particulièrement de tout ce qui a trait à la fabrication et à la vente du beurre.

Pour atteindre ce but, elle emploie les moyens suivants : renseigner confidentiellement les laiteries affiliées sur la solvabilité des marchands et mandants; acheter en commun les matières auxiliaires nécessaires à la fabrication du beurre et aux expéditions; tenir des réunions pour y discuter les intérêts de la fédération et vendre le beurre des coopératives aux conditions les plus avantageuses. Dans ce but, la fédération ouvrit à Hasselt un magasin pour la vente du beurre de ses membres.

e) Syndicat laitier des deux Flandres (« Melkery syndikaat der beide Vlaanderen »). Sous cette dénomination, un syndicat des laiteries flamandes est actuellement à l'étude. D'après le projet de statuts, le but du syndicat comporte l'amélioration des produits des laiteries flamandes, leur vente rémunératrice et la défense des intérêts professionnels de ses membres.

f) L'Union beurrière. Le but de cette Union professionnelle, fondée le 5 juin 1899, est d'empêcher la fraude dans le commerce du beurre, et cela par tous les moyens non en contradiction avec la loi.

La Société fait la publicité nécessaire pour faire connaître ses adhérents au consommateur et l'engager à se fournir auprès d'eux, organise les inspections réciproques nécessaires, remet aux membres des insignes qui les font reconnaître du public et reprend ces insignes aux délinquants, tout en les rayant de la liste des membres.

g) La Fermière. En vue de venir efficacement en aide aux laiteries dans la vente rémunératrice de leurs produits, une société va se former à Bruxelles sous la dénomination « La Fermière », association de l'industrie laitière et du commerce du beurre.

Cette Société se propose d'établir des entrepôts frigorifiques où chaque laiterie serait autorisée, moyennant un droit fixe à percevoir, à déposer, au moment de la baisse des beurres ou en tout autre temps, une certaine quantité de ses produits, qu'elle pourrait réaliser ensuite, au moment de la hausse.

h) Société coopérative « La Campagnarde » pour l'exposition des produits de la ferme à Paris. — Le 7e groupe de la Commission belge pour l'Exposition de Paris a créé un comité spécial en vue d'organiser l'exposition collective et coopérative des laiteries, des fromageries, de l'aviculture et de l'apiculture belges, à laquelle est annexé un comptoir de dégustation; le comité, sous la présidence du baron Peers, a créé ladite société coopérative et a recueilli l'adhésion d'un nombre considérable de membres. La Société possède un «Pavillon » en face des Invalides, près de l'entrée de la Section belge.

III. — *Perfectionnements techniques.*

Après avoir été absorbés par la formation des associations coopératives et des fédérations, nos spécialistes commencent à se préoccuper maintenant de perfectionner les méthodes de fabrication, d'installer des machines frigorifiques, de suivre de plus près le travail de la laiterie par l'analyse.

IV. — **Bibliographie.**

Le nombre de publications sur les questions laitières s'accroît considérablement en Belgique. — Voici, à titre d'exemple, les ouvrages les plus récents :

Berger. — *Agenda des laiteries belges,* 1899.

Ligue Luxembourgeoise. — Carnet des coopérateurs pour 1899.

Collard-Bovy. — *Fromageries à pâte molle,* 1899.

Compte rendu du Congrès national de laiterie de Bruxelles en 1897.

De Vuyst et Wauters. — *Nouveaux progrès de la laiterie.* Louvain, 1899.

Mlles d'Haese, Th. Deleu et Dhont. — *Lessen over de zuivelbereiding* (sous presse)

Druart (L. et D.). — *Tables à l'usage des directeurs et membres des laiteries coopératives,* 1899.

Dr Henseval. — *Les microbes du lait.* Louvain-Polleunis, 1899.

La laiterie belge (Revue mensuelle).

Marcas et Pyro, Leplae et Theunis. — *Rapports sur les machines frigorifiques « Quiri » et « Simplex ».*

Malherbe et Schreiber. — *Les fromageries coopératives,* 1899.

F. Jacqmart. — *Historique, organisation et développement des laiteries en Belgique.* Louvain, 1899.

Malherbe et Schreiber. — *Les Syndicats de laiterie,* 1899.

Theunis. — *Leçons de laiterie* (en cours de publication).

Trigaut. — *Les laiteries coopératives en Belgique et à l'étranger,* 1899.

Van Doren. — *Annuaire des laiteries et distilleries agricoles.*

Van Engelen et Wauters. — *Contribution à l'étude de la graisse du beurre,* 1899.

Van Engelen et Wauters. — *Contribution à l'étude du lait des vaches,* 1899.

V. — **Conclusions.**

On vient de voir, par cet exposé succinct, les efforts que l'on tente en Belgique pour lancer l'industrie laitière dans la voie du progrès. Ces efforts ont eu pour résultat d'augmenter d'une façon très rapide la production du beurre. Le chiffre de l'importation, qui était de 4409240 kilogrammes en 1895, est descendu à 1664028 kilogrammes; à l'heure actuelle, notre exportation balance à peu près l'importation.

La recherche des moyens efficaces pour parer à la crise beurrière qui ne va pas manquer de se produire, s'impose donc à tous ceux qui s'occupent de notre industrie. Parmi ces moyens, nous nous contentons de citer le perfectionnement de notre fabrication, l'exportation du beurre et la fabrication du fromage.

Actuellement, nous payons pour les fromages étrangers 8 millions de francs par an. Or, il résulte de l'expérience acquise par nos écoles de laiterie, que les fromages les plus divers réussissent en Belgique et que la litre de lait transformé en fromage rapporte de 15 à 25 centimes[1].

XIII

SUR L'ÉLEVAGE DU CHEVAL

Par M. K.-D. PUNT

Capitaine d'artillerie de campagne (Pays-Bas).

I

Il n'y a pas d'éleveur qui ne produise pas plus de chevaux qu'il n'en a besoin pour son propre service. Il est donc absolument nécessaire qu'il existe un bon débouché pour les jeunes produits.

Jusqu'à l'âge de 4 à 5 ans, les frais pour les chevaux (excepté pour les chevaux de course) sont à peu près les mêmes dans tous les pays d'Europe.

En Amérique, au contraire, un cheval de 4 à 5 ans ne coûte, en frais de nourriture, que la quatrième à cinquième partie d'un cheval en Europe.

Il en résulte qu'en Europe il n'y aura jamais de danger pour l'élevage national d'une importation de chevaux des pays européens réciproquement; on n'importe que les animaux dont on a besoin, et à des prix qui donnent encore un profit à l'éleveur et à l'acheteur.

Un droit de douane, dans l'ancien monde, pour des chevaux européens, n'est donc pas

---

1. Voir à ce sujet : *Nouveaux progrès en laiterie*, par P. de Vuyst et P. Wauters (imp. des Trois-Rois, Louvain, 1899).

nécessaire pour protéger l'élevage national, et est nuisible pour les éleveurs et pour le commerce.

La concurrence avec l'Amérique, au contraire, est impossible, si l'on n'établit pas un droit de douane de quelques centaines de francs. La fraude ne sera pas possible, si l'on exige des certificats officiels pour l'importation, prouvant qu'un cheval a été pendant plus de trois mois dans un des pays d'Europe.

Le Gouvernement américain admet l'importation libre de tout cheval reproducteur d'une race pure, mais exige un droit de 25 pour 100 de la valeur de tout autre cheval. Pour quelle raison l'Europe ne ferait-elle pas de même pour les chevaux américains?

II

Sir Walter Gilbey, le célèbre éleveur anglais, dit, dans une brochure, que le manque de succès dans l'élevage des chevaux est causé souvent par le fait de mettre chaque année les poulinières et les jeunes chevaux, souvent encore en trop grand nombre, dans les mêmes herbages. Il dit qu'il faut tâcher de laisser les herbages sans chevaux pendant trois ans.

Tout le monde sait que les chevaux abîment beaucoup les prairies; pour cette raison, le Gouvernement néerlandais n'admet pas de chevaux dans ses domaines dans les prairies de moins de 2 hectares; dans les autres, il exige au moins le double de bétail sur le nombre de chevaux.

Au lieu de ne mettre des chevaux qu'une seule fois en quatre ans dans les mêmes prairies, obtiendrait-on le même résultat en ne les y mettant que deux semaines sur huit?

III

L'expertise des étalons est absolument nécessaire dans chaque pays, examinant tout le cheval, l'extérieur et les allures aussi bien que l'haleine et les yeux. C'est une grande erreur de ne refuser des étalons que pour l'haleine et les yeux.

IV

Il y a une grande différence d'opinion sur l'hérédité du cornage de chevaux d'un certain âge.

Au grand-duché d'Oldenbourg, on ne refuse pour la monte que les étalons de 3 et 4 ans qui cornent; le résultat est qu'on trouve un grand nombre de corneurs dans ce pays.

A mon opinion, il n'y a pas la moindre raison pour croire que le *vrai* cornage serait moins héréditaire à l'âge de 5 ans, ou plus, qu'à 3 et 4 ans.

S'il y avait un doute, il serait même mieux de s'abstenir, et de refuser pour la monte publique tout cheval corneur, indépendamment de son âge, comme on le fait en France et en Prusse.

V

Quelles maladies des yeux sont héréditaires?

Depuis quelque temps, quelques personnes prétendent que la fluxion périodique n'est pas héréditaire.

VI

Est-il nécessaire, pour bien conserver les étalons, de ne pas leur faire commencer la monte avant l'âge de 4 ans, comme on le fait avec les étalons de l'État en France et en Prusse?

Les grands éleveurs anglais donnent souvent à leurs étalons de 2 ans une dizaine de leurs meilleures juments, pour connaître déjà la valeur de leurs jeunes étalons comme reproducteurs à l'âge de 3 ans; si les poulains ne leur plaisent pas, l'étalon est vendu. Ceci est pratique, personne ne peut le contredire.

Aux *Pays-Bas*, les étalons commencent la monte à 3 ans. A mon opinion, on peut donner à un étalon bien développé, sans nuire au cheval ni à ses produits : à l'âge de 3 ans 40 juments, à 4 ans 60, à 5 ans ou plus une centaine par an.

Il est nécessaire de borner les montes à 3 ou 4 par jour.

VII

Quels sont les résultats des injections contre l'infécondité des juments?

Plusieurs éleveurs néerlandais l'ont essayé, mais on n'a pas le droit de tirer des conclusions de ces épreuves; quelques-uns sont contents, d'autres disent que les injections ont été sans succès.

VIII

Quelles races de chevaux de service seront les plus lucratives pour les éleveurs dans l'avenir?

Je crois que ce seront les bons carrossiers de demi-sang et les chevaux de gros trait.

IX

Quelle est l'influence du sol sur ces deux races?

Les meilleurs chevaux de ces races ne peuvent pas être élevés où l'on n'a pas de bons herbages, l'avoine ne pouvant pas remplacer suffisamment une bonne prairie pour les poulinières et les jeunes chevaux.

XIV

LES INDEMNITÉS POUR L'EXPROPRIATION DU BÉTAIL

Par le Baron della FAILLE D'HUYSSE

Sénateur de Belgique.

Nécessité d'une entente internationale consacrant le principe de l'indemnisation par l'État dans le cas d'expropriation des animaux de la ferme ordonnée par mesure d'intérêt public. — Moyen de réaliser ce desideratum sans grever le Trésor public.

La nécessité de la réalisation d'un accord international amenant l'unification des mesures de police sanitaire à prendre pour la conservation du bétail de la ferme, a rencontré l'adhésion unanime des délégués de l'agriculture antérieurement réunis en congrès.

Parmi les mesures de police préconisées, la destruction des animaux contaminés ou suspectés atteints de maladie contagieuse a été reconnue particulièrement efficace. Sa mise en application sérieuse est pourtant loin de se généraliser.

Si l'on recherche les motifs qui ont, jusqu'à l'heure présente, empêché les États divers de marcher en avant dans la voie unanimement reconnue bonne, on constate que l'hésitation des gouvernements résulte surtout de la crainte du déficit considérable que doit entraîner pour l'agriculture ou pour les finances des États l'application rigoureuse des mesures d'expropriation jugées nécessaires.

Il semble avéré, en effet, que si l'expropriation s'impose, cette mesure ne peut produire son plein et entier effet, que si le correctif de l'indemnisation du possesseur exproprié vient effacer les conséquences onéreuses de la privation de propriété qu'il subit dans l'intérêt général.

L'indemnisation seule doit, en les rendant inutiles, empêcher les tentatives de fraude et les ventes clandestines.

La recherche du système le plus propre à réaliser l'indemnisation du propriétaire des animaux saisis par mesure de police sanitaire, mérite donc au plus haut point de faire l'objet des délibérations du Congrès agricole.

Examen des divers systèmes d'indemnisation appliqués ou proposés antérieurement.

Divers systèmes d'indemnisation des pertes subies par les propriétaires de bétail ont été proposés ou mis en application. Considérés au point de vue des principes sur lesquels ils sont basés, ces divers modes d'indemnisation peuvent être divisés en deux catégories.

A. Les systèmes basés sur le principe de l'assurance générale volontaire ou forcée des risques bétail.

B. Le système de l'indemnisation par l'État des risques résultant de l'expropriation pour cause d'intérêt public, laissant à la charge du possesseur d'animaux les risques ordinaires auxquels est exposé le possesseur de bétail. Pour se rendre compte de la valeur de ces divers systèmes, il convient d'examiner les principes sur lesquels ils sont basés, les résultats qu'ils ont donnés ou peuvent donner, les causes qui ont déterminé ou doivent déterminer leur échec ou assurer leur succès.

Systèmes basés sur l'assurance.

L'assurance du bétail peut être organisée sous des formes diverses.

1° L'assurance libre mutuelle organisée sans esprit de lucre et volontaire;

2° L'assurance anonyme organisée par la spéculation dans un but de lucre;

3° L'assurance obligatoire, mutualité imposée par les pouvoirs publics aux détenteurs de bétail.

Chacune des modalités de l'assurance a ses partisans ardents et décidés; nous n'entendons pas entrer dans le détail de leur mécanisme, qui est suffisamment connu, et nous nous bornerons à discuter leur principe et à juger les résultats obtenus.

Le principe initial de l'assurance sous ses formes diverses est la responsabilité du propriétaire.

La justice de ce principe sur lequel toute assurance est basée semble incontestable.

Le propriétaire d'animaux domestiques doit, comme tout possesseur, supporter les risques auxquels est exposé l'objet possédé et, s'il veut agir avec prévoyance, se couvrir des pertes graves qu'il a à redouter en recourant à l'assurance.

Nonobstant la justice du principe sur lequel elle se base, on se trouve obligé de constater l'échec de l'assurance des risques du bétail organisée par la spéculation ou la mutualité, chaque fois qu'elle a tenté de couvrir la généralité des risques auxquels sont exposés les propriétaires d'animaux domestiques.

Certaines sociétés réclamant des primes trop minimes n'ont pas tardé à aboutir à la ruine, les sociétés plus prudentes ont écarté l'assuré par l'importance des primes réclamées.

Seules les sociétés qui ont restreint leur intervention à quelques cas de perte déterminés ont pu durer.

Un grand nombre d'amis de l'agriculture ont espéré obvier au vice de l'assurance générale libre, en frappant d'une taxe tous les animaux domestiques appartenant à certaines catégories. L'État devenait ainsi le directeur d'une mutualité forcée qu'on a dénommée : assurance obligatoire.

La généralisation de l'assurance devait, croyait-on, diminuer le coût de celle-ci en réduisant le pour cent des pertes.

Le résultat a trompé l'espoir des hommes bien intentionnés qui ont organisé l'assurance dite obligatoire en Belgique.

Les fraudes nombreuses auxquelles l'assurance (ayant pour base l'animal vivant) est exposée, l'importance des frais d'administration et de surveillance que l'assurance ainsi établie nécessite, obligent la perception de primes élevées qui portent les agriculteurs à repousser l'assurance.

Loin d'être, en effet, pour eux une source de bénéfices, elle les grève d'une charge fort lourde.

Si l'assurance obligatoire s'est maintenue en Hollande sous le nom de « Vee Fonds », c'est parce qu'elle s'est bornée à couvrir certains risques. Telle est aussi la cause de

son succès relatif dans une de nos provinces belges (la Flandre occidentale). En Hollande comme en Belgique, la prime payée est trop élevée.

Le résultat général de l'assurance, comme mode d'indemnisation des pertes bétail, peut donc être résumé comme suit :

Chaque fois que l'assurance a voulu généraliser son intervention, elle a abouti à un échec. Limitée à des risques spéciaux, elle est onéreuse pour les assurés.

L'assurance ayant pour base l'animal vivant n'a donc pu produire aucun effet utile complet, ni pour sauvegarder le capital de l'éleveur, ni pour servir de correctif aux rigueurs des mesures de police sanitaire ordonnant la destruction des animaux ou des viandes contaminés ou suspects.

Le motif qui a déterminé l'insuccès constaté de l'assurance bétail, alors qu'on voit l'assurance réussir en toutes espèces de risques, est communément attribué au taux élevé des primes réclamées, nécessité par la multiplicité des pertes à couvrir et par les frais élevés d'administration qu'elle nécessite.

A ces motifs unanimement reconnus d'échec, il convient, suivant nous, d'ajouter deux causes non moins importantes : la base dangereuse de perception de la prime d'assurance imposée sur l'animal vivant, base trop mobile et difficile à suivre, et la charge trop lourde imposée injustement à l'assurance. On grève selon nous l'assurance de charges qui ne lui incombent pas. S'il est légitime en effet, comme nous l'avons reconnu, de soutenir que le propriétaire est tenu des risques naturels de la possession, on ne saurait admettre qu'il soit tenu des pertes qu'il subit par le fait d'un tiers. C'est la règle qu'inconsciemment on veut pourtant appliquer aux producteurs de bétail.

Par mesure d'intérêt public, dans un grand nombre de cas, on confisque des animaux ou des viandes suspects et l'on prétend faire couvrir par l'assurance, c'est-à-dire par le propriétaire lui-même, la perte subie.

L'assurance grevée de risques étrangers au fait de la possession ne peut prospérer, et doit marcher à sa ruine.

L'État qui exproprie doit intervenir dans l'indemnisation.

Tel est le cri de l'opinion publique. De là sont nés les systèmes divers d'indemnisation par l'État.

Indemnisation par l'État.

Les partisans de l'intervention de l'État réclament l'indemnisation pour toutes les pertes résultant d'une maladie qui nécessite l'expropriation pour cause d'intérêt public.

Ce système est appliqué en Belgique depuis longtemps d'une manière restreinte.

L'État accorde dans certains cas, et pour certaines catégories d'animaux, une indemnisation partielle, lorsque la saisie est nécessitée par l'existence constatée d'une maladie pouvant présenter des dangers de contagion pour le troupeau national ou menacer la santé des consommateurs.

L'indemnité est accordée aujourd'hui pour la pleuropneumonie, le typhus, le charbon, la tuberculose des bovidés; la morve et le farcin du cheval.

Les cultivateurs réclament à grands cris l'extension de la mesure à tous les cas où l'expropriation forcée a lieu et à tous les grands animaux de la ferme.

L'indemnité doit être égale à la valeur réelle de l'animal exproprié.

Ce système laisse à la prévoyance du cultivateur le soin de se couvrir des risques ordinaires de la possession comme il l'entend.

L'argument qu'on fait valoir pour réclamer l'intervention de l'État est tiré du droit d'expropriation que l'État s'arroge, et dont il use avec une extrême rigueur, et le principe d'équité qu'il y a à faire payer par la généralité la charge d'une mesure dont elle profite.

On a objecté aux défenseurs du système de l'intervention de l'État qu'il paraît outré de soutenir qu'en droit absolu l'État expropriant doit en tout cas l'indemnité. L'État, dit-on, a le droit et le devoir d'empêcher la vente et d'ordonner la destruction d'un objet dangereux pour la santé de l'homme, et ne doit aucune indemnité si la nocuité de l'objet est évidente et établie.

On répond, avec raison, qu'en matière de saisie de bétail ou de la viande d'animaux réputés atteints de maladie contagieuse, l'État dépasse le plus souvent les limites de son droit strict.

Dans des cas nombreux, le soupçon de l'existence possible de la maladie, résultant du simple contact d'un animal avec les animaux atteints, dans d'autres cas des présomptions scientifiques, que demain peut-être la science déclarera non fondées, sont acceptés comme des motifs suffisants pour faire ordonner la destruction des animaux ou des viandes réputés malsains.

En pareil cas, en équité comme en stricte justice, l'expropriant doit, semble-t-il, une indemnité à l'exproprié.

Ce principe est appliqué en toute autre matière.

Lorsque l'État ou ses subdivisions administratives, provinces ou villes, exproprient les possesseurs d'immeubles ou de terrains réputés insalubres, sans qu'un danger imminent en nécessite la fermeture ou l'assainissement immédiats, les propriétaires sont largement indemnisés. L'agriculteur est en droit de réclamer l'application de la même règle de justice.

L'obligation stricte de l'État ne fût-elle point établie, l'État agira sagement en prévenant toute perte importante pour le possesseur, car en agissant ainsi il atteindra plus sûrement le but qu'il doit poursuivre, la protection du cheptel-bétail national et celle de la santé publique.

Certain d'être indemnisé, nul n'aura intérêt à soustraire ses animaux au contrôle des autorités. La fraude sera sans objet et ne tardera pas à disparaître.

L'utilité de l'intervention de l'État pour l'indemnisation des propriétaires des animaux expropriés nous paraît donc démontrée. Nous croyons indubitable que l'application de pareille mesure par toutes les nations, venant corroborer une réglementation internationale prescrivant la destruction des foyers de contagion, ferait faire un pas immense à l'œuvre de la lutte engagée contre la propagation des maladies contagieuses du bétail de la ferme. Ce desideratum nous paraît réalisable.

Réalisation pratique du système de l'intervention de l'État.

Sous la pression de l'opinion publique, l'État belge a depuis des années consacré des sommes importantes à l'indemnisation des pertes subies dans certains cas de maladies contagieuses, mais les indemnités allouées paraissent insuffisantes pour venir en aide au propriétaire exproprié et produire l'effet protecteur attendu.

Pour obtenir ces résultats désirables, il conviendrait d'étendre l'intervention de l'État à tous les grands animaux de la ferme, et à tous les cas d'expropriation, et d'accorder, non une indemnisation partielle, mais une indemnisation entière ou fort large.

On est d'accord à reconnaître ce fait, mais le gouvernement belge, qui a, en matière

d'indemnisation, dépassé les autres nations d'Europe, recule devant la dépense considérable qui résulterait de la généralisation et de l'augmentation du taux de l'indemnisation en Belgique.

Le montant considérable de la dépense qu'entraînerait l'extension de l'indemnisation à tous les cas d'expropriation se complique du danger de voir introduire dans le pays, aux fins de jouir du bénéfice de l'indemnité, des animaux de provenance étrangère.

En présence de ces faits, l'expérience et l'examen de la situation nous ont suggéré l'idée de rechercher un moyen de mettre à la disposition de l'État les sommes suffisantes pour indemniser, dans tous les cas d'expropriation, les propriétaires expropriés et rendre justice à l'agriculture sans léser gravement aucun intérêt.

Ce résultat sera obtenu par l'établissement d'un impôt qui frapperait l'animal abattu d'office ou volontairement, ou la viande destinée à la consommation.

Le produit de l'impôt servirait à indemniser les propriétaires expropriés pour cause de maladie contagieuse constatée avant ou après l'abatage.

Le cheptel bétail se trouverait ainsi couvert contre toutes les pertes éventuelles extraordinaires auxquelles il est exposé, et l'assurance, dégagée des risques extraordinaires, serait dans la possibilité de fonctionner utilement.

L'analogie que l'on a voulu voir entre le système proposé et le système injustement dénommé : assurance obligatoire, n'est qu'apparente, la base de l'impôt proposé est absolument différente.

L'impôt que nous proposons d'établir frappera la base même qui peut donner lieu à des pertes, le corps du délit, l'animal abattu, ou la viande dont l'expropriation met le vendeur en perte.

Le système de l'assurance obligatoire a pour base l'animal vivant.

L'équité du système que nous préconisons se manifestera d'une façon éclatante, si la prime à payer est mise à la charge du dernier détenteur.

Celui-ci, en effet, portera en compte pour partie au producteur et pour partie à son acheteur, c'est-à-dire au consommateur, la taxe à laquelle il sera soumis.

Les avantages du système que nous préconisons sont incontestables.

1° L'impôt ainsi établi grèvera en réalité tous les facteurs du commerce de viande;

2° Il rendra inutiles l'exercice de l'action résolutoire de la vente et les vexations et contestations qu'elle entraîne;

3° Enlevant par une indemnisation suffisante tout motif à la fraude, il constituera un moyen puissant d'arrêter la propagation des maladies contagieuses.

Parmi les partisans du système que nous venons de définir, des divergences d'idée existent sur le mode de perception et la manière de fixer le taux de la taxe à établir.

L'organisation régionale et le payement de l'indemnité en raison du poids et de la qualité de la viande utilisable sont préférés par les uns; d'autres préfèrent l'établissement d'une prime fixe pour les animaux de même espèce et l'organisation centrale par l'État.

Ces questions d'exécution doivent être laissées à l'appréciation des divers États, ou pourront être examinées dans une session prochaine, si les gouvernements se rallient aux principes du système que nous venons de développer.

Nous nous bornons donc, comme conclusion de la présente note, à exprimer le vœu de voir le Congrès adopter les résolutions suivantes :

A. Le Congrès émet l'avis que l'expropriation des animaux atteints ou suspects de ıaladie contagieuse constitue l'un des meilleurs modes d'arrêter la propagation des ıaladies en détruisant les foyers de contagion.

B. L'indemnisation par l'État du propriétaire exproprié est le corollaire nécessaire e l'expropriation.

C. Il est désirable qu'une entente entre les États européens intervienne, consacrant application générale de l'expropriation et de l'indemnisation par l'État du propriétaire es animaux ou des viande saisis, dans tous les cas d'expropriation pour cause d'intérêt ublic.

D. L'établissement d'une taxe sur l'animal abattu paraît un moyen juste de mettre la disposition de l'État des ressources spéciales importantes, pour réaliser, sans harger le budget national, l'indemnisation proposée.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

Par la Société centrale d'agriculture de Belgique :

1. MM. Lahaye et Hynderick. — *L'élevage du cheval de gros trait en Belgique.*

---

2. M le Dr Prinz, professeur à l'École d'agriculture de l'État, à Wageningen (Pays-Bas). — *Économie du bétail.*

3. M. le comte Pierre Szapary. — *L'élevage des chevaux en Hongrie.*

4. M. Jean Sierbàn. — *Les Associations laitières en Hongrie.*

5. Comice agricole de Joinville (Haute-Marne). — *Sur la tuberculose bovine. — Sur les étalons approuvés.*

6. S. A. le prince Georges de Schönaich-Carolath, président de la Chambre d'agriculture de Silésie, délégué de la Société allemande d'agriculture. — *Les progrès de l'élevage en Allemagne*

7. M. le Dr Eugène de Rodiczky, écuyer tranchant Imp. et Roy., à Budapest (Hongrie). — *La production et les ventes de laine.*

8. M. Rud. Behmer, éleveur-directeur, à Berlin (Allemagne). — *La méthode des points et des chiffres pour juger le bétail. — Système de numération généalogique.*

9. M. le major Henry E. Alvord, chef de la Section de la laiterie au Ministère de l'agriculture des États-Unis. — *Systèmes d'association employés dans les États-Unis de l'Amérique du Nord pour la coopération des produits de laiterie.*

CINQUIÈME SECTION

GÉNIE RURAL, CULTURES INDUSTRIELLES

ET INDUSTRIES AGRICOLES

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS.

1° Production des graines de betteraves.
2° Des différents modes de semis des betteraves.
3° Arrachage mécanique des betteraves
4° Influence de la culture des betteraves sur la production du blé.
5° De l'emploi de l'alcool dénaturé.
6° Valeur alimentaire des drêches et autres résidus des industries agricoles.
7° Utilisation des moteurs inanimés aux travaux agricoles.
8° Du liage mécanique de la paille et de sa compression en balles.
9° Des appareils destinés à préserver les ouvriers contre les accidents occasionnés par les machines agricoles.
17° De l'utilisation des eaux d'égout.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ :

TRAVAUX PRÉSENTÉS AU CONGRÈS :

COMITÉ DE LA CINQUIÈME SECTION

Président. . . M. Sébline, sénateur, président d'honneur de l'Association de l'industrie et de l'agriculture françaises.

Vice-présidents . M. Bénard (Jules), membre de la Société nationale d'agriculture et de la Commission internationale d'agriculture.

M. Colson-Blanche, président de l'Association nationale de la Meunerie française.

M. Egrot, président de la Chambre syndicale des constructeurs de machines et d'instruments d'agriculture et d'horticulture de France.

M. Martin (Léon), président honoraire de la Chambre syndicale des distillateurs agricoles.

M. Tétard (Stanislas), président honoraire du Syndicat des fabricants de sucre de France.

Secrétaires. . . M. Ringelmann, membre de la Société nationale d'agriculture, professeur à l'Institut national agronomique.

M. Fleurent, professeur au Conservatoire national des arts et métiers.

Membres :

MM.

Arachequesne (G.), secrétaire da l'Association pour l'emploi industriel de l'alcool.

Bajac, constructeur-mécanicien, à Liancourt (Oise).

Bechmann, membre de la Société nationale d'agriculture, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chef du service des eaux de la Ville de Paris.

oire, fabricant de sucre à Bourdon (Puy-de-Dôme).

Clayes, sénateur.

Dubar (Gustave), vice-président de la Société des agriculteurs du Nord.

Durin (Georges), président honoraire de l'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie.

Fouquier d'Hérouel, propriétaire-agriculteur, à Vaux-sous-Laon (Aisne).

Gautreau, constructeur-mécanicien, à Dourdan (Seine-et-Oise).

Gilbert (Ernest), membre de la Société nationale d'agriculture.

Hanicotte (Jules), président de la Chambre syndicale des distillateurs agricoles du Nord.

Hélot (Jules), secrétaire général honoraire du Syndicat des fabricants de sucre de France.

Hérissant, président de l'Association française pomologique.

Hérisson, professeur à l'Institut national agronomique.

Hongre, président de la Chambre syndicale des féculiers de l'Oise.

Jonnart, député.

MM.

Lacour (Alfred), ingénieur-agriculteur à Saint-Fargeau (Yonne).

Launay, ingénieur en chef des travaux d'assainissement de la Seine.

Lechartier, doyen de la Faculté des sciences de Rennes.

Lefebvre-Albaret, ingénieur-constructeur à Liancourt-Rantigny (Oise).

Legras (Jules), agriculteur et fabricant de sucre à Besny (Aisne).

Lesouef, ancien sénateur.

Liébault, membre de la Société nationale d'agriculture.

Lindet (Léon), membre de la Société nationale d'agriculture, professeur à l'Institut national agronomique.

Moisant (E.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Muret (H.), membre de la Société nationale d'agriculture.

Pluchet (Émile), membre de la Société nationale d'agriculture.

Ragot, vice-président du Syndicat des fabricants de sucre de France.

Rayer (A.), propriétaire-agriculteur à Provins (Seine-et-Marne).

Telliez, président d'honneur de la Société des agriculteurs du Nord.

Vermorel, constructeur-mécanicien à Villefranche (Rhône).

Viéville, président du Syndicat des fabricants de sucre de France.

Vincey (Paul), professeur départemental d'agriculture de la Seine.

CINQUIÈME SECTION

I

BETTERAVE A SUCRE : SA CULTURE SON AMÉLIORATION PAR LES SEMENCES ET LES SOINS CULTURAUX BUT A ATTEINDRE

Par M. Jules HÉLOT

Secrétaire général honoraire du Syndicat des fabricants de sucre de France.

I

Origine de la betterave.

La betterave est originaire de l'Europe méridionale; nos côtes méditerranéennes la produisent encore à l'état sauvage. Ce fut vers la fin du quinzième siècle que la betterave commença à être cultivée comme plante potagère; Olivier de Serres, agronome français, signala en 1605 la présence du sucre dans la betterave, et le pharmacien Margraff, de Berlin, en 1745, parvint à l'isoler, il en retira 6,2 pour 100 de la variété blanche et 4,5 pour 100 de la variété rouge.

Par la culture, la betterave sauvage s'améliore très vite : une plante informe recueillie à Hyères en 1885 accusait 8,96 de sucre; à la suite de reproductions successives sa richesse saccharine était portée en 1892 à 18,75 pour 100 et son poids atteignait 0 kil. 425.

Transplantée dans des régions plus froides que ses pays d'origine, la betterave est devenue bisannuelle à cause de l'arrêt forcé de la végétation pendant la période de gelées. L'espèce qui nous occupe particulièrement comprend une très grande quantité de variétés, mais les variétés qui intéressent l'industrie du sucre dérivent presque toutes de la betterave blanche piriforme, dite de Silésie, ou des variétés créées dès la fin du dix-huitième siècle vers 1784 par Vilmorin et l'abbé de Commerell. La richesse en sucre des betteraves est loin d'être constante : la culture, le climat et la nature du sol ont une influence considérable sur la dégénérescence ou l'amélioration des espèces.

Sa culture, sa valeur en 1835.

Le poids moyen des betteraves obtenu sur un hectare de terre était vers 1835 de 30 000 kilogrammes avec une richesse de 10 pour 100 de sucre environ. Certains cultivateurs employaient, à cette époque, de grandes quantités d'engrais liquides et obtenaient par ce moyen plusieurs récoltes de betteraves successives sur le même terrain. La ruine de diverses fabriques fut attribuée à ce système défectueux auquel on substitua presque partout la méthode d'assolement au cours de rotation de culture. Déjà, on préconisait l'ameublissement profond du sol, l'emploi du fumier de ferme et l'enfouissement d'engrais verts pendant l'automne. La question de savoir s'il convenait de fumer directement les champs destinés à porter de la betterave mettait en désaccord agriculteurs et commerçants. Chacune des parties, voyant surtout son intérêt personnel, discutait avec l'ardeur qui s'est perpétuée dans le même milieu et avec les mêmes arguments jusqu'au jour relativement récent où tous sans exception ont été convaincus que la valeur de la semence employée avait une importance prédominante.

Après avoir semé la betterave à la volée, on fit dès 1832 les semis en lignes; le champ était préparé par un rayonneur et l'ouvrier déposait la graine dans le sillon; enfin en 1835, M. Hugues, avocat à la cour royale de Bordeaux, dotait l'agriculture d'un semoir très pratique qui distribuait séparément dans le rayon la semence et l'engrais en poudre. Pour les semailles tardives la trempe des graines était préconisée. Les Allemands préféraient généralement la méthode qui consistait à faire des semis en pépinière, pour les transplanter en les repiquant. La houe à cheval était recommandée pour le nettoyage des lignes; on engageait comme aujourd'hui à bien aérer la terre et à n'exécuter l'arrachage des plantes surabondantes (démariage) qu'au moment du deuxième sarclage. On n'avait pas pu déterminer exactement les maladies de la betterave ni en indiquer les causes; quelques-unes sévissaient déjà et on attendait des circonstances atmosphériques la guérison qui était aussi rare que de nos jours.

Quelques-uns buttaient la betterave, mais en général cette méthode était considérée comme plus nuisible qu'utile, parce qu'elle privait la partie supérieure de la plante de l'action directe de l'air et des rayons du soleil. L'effeuillage pendant le cours de leur végétation était interdit pour les betteraves destinées à la fabrication du sucre.

Beaucoup de précautions étaient recommandées pour le choix de la graine. Les porte-graines ou semenceaux devaient être pris parmi les plantes les mieux faites, les plus vigoureuses, de grosseur moyenne, et les plus saines; les soins donnés aux semences étaient tous ceux que nous donnons aujourd'hui; leur qualité germinative très élevée permettait de n'employer que 7 à 15 kilogrammes à l'hectare suivant que l'on ensemençait à la volée ou en ligne. On recommandait au cultivateur, désireux de conserver pure la variété de l'espèce qui convenait à son sol, de planter ses porte-graines loin de toute autre espèce pour éviter l'hybridation, et de recueillir lui-même ses semences; le séchage des tiges de graines mûres devait se faire à l'ombre.

L'arrachage se faisait forcément à la main pour les betteraves semées à la volée et pour celles en lignes, on le pratiquait au moyen de charrues transformées à l'effet de soulever la plante sans retourner la terre; Mathieu de Dombasle arrachait ainsi 1 hectare 1/2 par jour avec quatre chevaux.

On pensait alors que la terre attachée à la plante aidait à sa conservation; plus judicieusement les betteraves les moins riches étaient travaillées les premières parce qu'elles étaient plus susceptibles de geler. Les dernières à travailler étaient mises dans des celliers, caves ou magasins et les autres en silos longs de 1 mètre de large ou ronds de 1 m. 50 de diamètre, parfaitement abrités de l'air par un enduit de terre qu'on appliquait seulement lorsque les betteraves étaient bien ressuyées. Dans le cas de mise en silos de betteraves humides, on recommandait, avant les gelées, de faire un triage qui remuait toutes les plantes, au moment de bien couvrir les silos avec une forte épaisseur de terre. La grande préoccupation était de mettre la betterave à l'abri de ce qu'on appelait l'action de la « force vitale » singulièrement favorisée par les températures voisines de 15 degrés centigrades, avec accompagnement d'humidité.

En 1818 le comte Chaptal établissait ainsi le prix de revient de 1 hectare de betteraves produisant 30 000 kilogrammes :

1° Loyer d'un hectare	60 francs.
2° Deux labours profonds	72 —
3° Trois sarclages	60 —
4° Achat de la graine	9 —
5° Ensemencement et hersage	66 —
6° Arrachement et transport	120 —
7° Engrais	150 —
8° Impositions	15 —
Total	552 francs.

Le prix d'achat des betteraves de 1822 à 1836, très différent d'une région à l'autre, a constamment oscillé de 12 à 20 francs les 1000 kilogrammes.

Le seul procédé connu avant 1836 pour évaluer la quantité de sucre contenue dans les différentes espèces de betteraves est dû à Pelouze; il consistait à faire fermenter le jus de betteraves à l'abri de l'air, et à distiller ensuite le liquide spiritueux; par la quantité d'alcool produit on évaluait la proportion de sucre qui préexistait.

Ce dosage qui demandait douze à quinze jours nous permet d'apprécier tout le mérite des premiers producteurs de la plante saccharifère; ils étaient peu aidés par la science pour arriver à créer une culture qui n'a été améliorée que bien tardivement.

Cet aperçu rétrospectif montre ce qu'a été la culture de la betterave à son origine et les idées qui dominaient parmi ses vulgarisateurs.

II

Production des semences.

Quoique Louis Vilmorin ait donné au monde la plus riche betterave, l'œuvre de ce savant profita peu à la France. De 1855 à 1880, bien peu de changements sont à constater chez nous dans la culture de cette plante.

Si en Allemagne, le système d'impôt a dès le commencement poussé à l'amélioration de la betterave, en France l'idée que c'était avant tout par la quantité travaillée qu'il fallait réduire les prix de revient, est restée dominante. Et malheureusement, les producteurs de graines, presque localisés dès le début de la fabrication du sucre dans un seul canton du Nord, ne connurent pas en temps les travaux de leurs concurrents étrangers; ils ne s'adonnèrent pas à la culture des espèces créées par eux, et

perdirent ainsi leur clientèle d'exportation. La production de la graine était restée longtemps à peu près monopolisée en France et cette défaillance des producteurs de graines contribua beaucoup à faire que notre pays qui avait été le vrai berceau de la fabrication du sucre de betteraves fut, dans la suite, supplanté par l'Allemagne et l'Autriche. Toutefois la faute commise par les producteurs de graines français n'atténue pas celle des fabricants de sucre qui sont restés trop longtemps indifférents à l'amélioration de la betterave, amélioration poursuivie opiniâtrement par l'étranger. La prospérité relative dont les sucreries avaient joui sous le deuxième empire n'avait pas incité au besoin de défendre notre rang parmi les producteurs de sucre. Mais le réveil fut cruel et lorsque les pouvoirs publics, éclairés trop tardivement, forcèrent les producteurs de betteraves à sortir de leur routine, le chemin parcouru par les concurrents étrangers était immense. Ce fut alors une course d'émulation pour regagner le temps perdu et la culture de la betterave en France fit un bond prodigieux.

Le défoncement des terres à betterave fut pratiqué sur une large échelle, les fumiers de ferme furent presque exclusivement appliqués en automne, l'emploi des superphosphates prit une grande extension et les engrais chimiques tels que nitrate de soude ou de potasse, repoussés antérieurement, furent employés avec un discernement judicieux. Au lieu de laisser 50 à 55 000 pieds de betteraves à l'hectare, on adopta des espacements permettant d'avoir 80 à 90 000 pieds après toutes les façons données avec un soin de plus en plus méticuleux. Enfin et surtout, on emprunta aux voisins les moyens dont ils s'étaient servis pour nous devancer, on leur acheta des graines de betteraves améliorées donnant une richesse en sucre beaucoup plus grande, sans diminuer sensiblement le poids récolté à l'hectare.

Un produit ne peut s'imposer au consommateur que par sa qualité.

La culture de la betterave à sucre n'est pas nécessairement tributaire des producteurs de sucre indigènes; pour ensemencer en France les 260 000 hectares cultivés annuellement en betteraves à sucre, il faut 7 800 000 kilogrammes de graines, produit de 3120 hectares de porte-graines; donc, l'intérêt national réside incomparablement plus dans la plante industrielle que dans la culture de la semence. Cependant, il importe de ne pas voir échapper à l'agriculture française le bénéfice d'une exploitation lucrative par elle-même et intéressante également, parce qu'elle nous rendrait indépendants de nos concurrents étrangers. Dans ce but, pour protéger la culture des graines de betteraves contre l'envahissement des semences venant de pays à production plus économique, un droit de 0 fr. 30 au kilogramme a été appliqué à l'entrée en France.

III

La canne est-elle supérieure à la betterave.

Il est nécessaire de considérer que l'extraction du sucre qui se fait actuellement de la canne ou de la betterave, pourra appartenir un jour exclusivement à celle de ces deux plantes saccharifères qui le produira le plus économiquement. Donc, dans cette lutte d'intérêt, il faut que chacun se pénètre bien des moyens employés parallèlement par les deux concurrents.

Sans vouloir examiner spécialement les améliorations étudiées et apportées à la canne, il importe de noter qu'à l'île Maurice, abandonnant les errements qui ont fait cultiver la canne à grands frais pendant plus de quarante années consécutives sur une même terre, on pratique aujourd'hui un assolement qui fait intercaler, après

trois années de canne, une culture de légumineuses. Le rendement de 20 à 30 tonneaux à l'arpent s'est relevé de 30 à 45 tonneaux, sans compter que l'économie d'engrais est très importante. A la Louisiane, les recherches d'amélioration portent surtout sur la reproduction des cannes par la graine. A Java, la sélection des plantes les plus lourdes pour le bouturage a donné, par un croisement habile, une augmentation de richesse et de rusticité. A la Trinidad, la teneur en sucre qui a été élevée dans la canne par le choix des graines à plus de 20 pour 100, est considérée comme devant d'ici peu d'années être considérablement dépassée. Bref, partout où se cultive la canne, un élan énorme est donné pour chercher tous les moyens d'amélioration de cette culture. Tous les moyens préconisés peuvent être combinés.

La betterave est-elle condamnée à succomber dans la lutte? La suprématie de la canne deviendra-t-elle tellement grande, que la place devra lui être cédée par la betterave? Aurait-elle ainsi la charge de fournir au monde le sucre nécessaire à une consommation qui est encore bien loin de ses limites? La réponse à ces questions n'est pas douteuse : la betterave sauvage a pu être tellement améliorée qu'il est absolument certain que l'action de progresser ne doit pas avoir plus de limite pour cette plante que pour la canne. Le champ est vaste, de part et d'autre, pour les recherches des savants et des expérimentateurs.

Si l'on doit être effrayé par les progrès possibles à réaliser dans la culture de la canne naturellement riche, qui pousse sous un climat plus propice que le nôtre à l'élaboration des éléments constitutifs du sucre, il ne faut pas cependant perdre de vue que la betterave est l'objet de perfectionnements incessants et que différentes méthodes peuvent concourir à l'amélioration constante des semences qui donneront des racines de plus en plus riches et de plus en plus lourdes.

IV

Qui doit produire la graine de betteraves.

La valeur marchande de la betterave à sucre dépend, d'une façon absolue, du parti qu'il est possible d'en tirer en sucrerie. Pour utiliser avec profit la betterave, il faut de toute nécessité qu'elle remplisse les conditions exigées par la situation économique internationale qui commande à l'industrie sucrière. Cette valeur de la plante à sucre est donc inhérente à la qualité des semences qui l'engendrent.

La production des graines de betteraves est par cela même digne d'intérêt à un titre plus grand encore que les perfectionnements techniques dans les usines; elle est aussi importante que les questions de la législation du sucre.

Il est un fait brutal, indéniable, qui indique une situation mauvaise, sinon dangereuse : il y a seulement quelques années, la France exportait encore 2500 tonnes de graines de betteraves et en importait relativement peu; aujourd'hui, les exportations sont réduites à 700 tonnes et les importations sont en augmentation plus grande que ne devrait le comporter la proportion croissante des ensemencements.

Il n'est pas douteux que les raisons qui entraînent à des achats exotiques sont les mêmes que celles qui éloignent l'étranger de continuer les marchés qu'il avait contracté l'habitude de faire chez nous.

Cet entraînement est tel que le droit de 30 francs aux 100 kilogrammes, mis à l'entrée en France, n'a pas plus enrayé l'importation, que l'absence de droits aux frontières étrangères n'a favorisé des acquisitions chez nous.

Malgré ces conclusions, blessantes pour l'amour-propre national, il faut admettre

que nous sommes arrivés à cette situation déplorable, parce que la plupart des anciens producteurs n'ont pas su répondre à de nouveaux besoins.

Des raisons multiples militent pour que nous modifiions cet état de choses dans le plus bref délai. Non seulement il est possible d'améliorer ce qui existe, mais il y a faute grave de ne l'avoir point fait plus tôt.

Une enquête faite en 1895 établissait que 26 sucreries françaises se livraient à la culture des graines de betteraves et produisaient 620 000 kilogrammes, soit 10,3 pour 100 de l'approvisionnement total à cette date.

Une nouvelle enquête, faite en 1898, établit que 35 fabriques de sucre cultivent la graine de betteraves et récoltent 950 000 kilogrammes de semences, soit une augmentation de 53 pour 100; mais comme les ensemencements ont progressé depuis 1895, les principaux intéressés à faire augmenter la qualité des semences ne produisent encore que 13,5 pour 100 de ce qui est nécessaire.

Évidemment, on n'a rien sans peine. L'époque de l'arrachage des betteraves est, pour tous ceux qui se livrent à cette culture, un moment de grand travail; mais le labeur ne sera ni plus grand ni plus difficile pour le fabricant cultivateur qui voudra le faire, que pour ceux qui le font en vue de vendre avec grand bénéfice le produit de leur peine. A côté du profit incontestable, on aura la sécurité pour la sucrerie et pour les cultivateurs.

La précision dans le travail de la fabrique de sucre impose à l'industriel d'avoir un état-major intelligent, soigneux. Le personnel du laboratoire est à peu près inutilisé après la fabrication. Tous ceux qui ont pris le parti si sage de faire des graines occupent alors bien à propos ce personnel d'élite.

D'autre part, les producteurs de graines savent que le profit direct à tirer de ce travail rémunère du mal qu'il faut prendre, et constitue un avantage qui n'est pas à négliger. Les bénéfices à faire dans une industrie, quelle qu'elle soit, sont aujourd'hui fortement réduits, et il faut de toute nécessité augmenter les branches connexes pour arriver à tirer de sa profession le produit qu'on en obtenait il y a quelques années.

Il est certain que, même sans avoir de culture personnelle, en se mettant d'accord avec un fermier quelconque, le fabricant peut produire les semences utiles pour lui et ceux de ses collègues qui s'occupent par exemple de raffinage en fabrique. Ces raffineurs, il faut l'espérer, jouiront bientôt d'une législation qui leur permettra de se livrer à des industries alimentaires comme la fabrication des confitures, pour la confection desquelles nous envoyons annuellement plus de 36 millions de kilogrammes de fruits à l'étranger.

Pour produire de la bonne graine de betterave, il faut éliminer par sélection physique et chimique tout ce qui est d'une richesse insuffisante, classer très judicieusement tout ce qui est bon pour la production de la semence et, enfin, trier soigneusement les exceptions qui donneront les grand'mères améliorées, permettant de faire progresser les espèces.

La lecture des travaux qui traitent de la sélection et de la multiplication des betteraves est bien suggestive, mais la difficulté de discerner à première vue les écrits sérieux de la réclame habile, éloigne trop souvent l'attention des ouvrages dignes du plus haut intérêt.

Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de s'étendre sur les côtés scientifiques de la question. Il importe cependant de mettre en évidence le peu de difficultés pratiques à surmonter pour améliorer les races de betteraves.

Dans un pays qui a vu naître la méthode généalogique créée par Vilmorin et les

procédés d'analyse par la digestion aqueuse de Pellet, on peut et on doit emprunter à l'étranger des perfectionnements de détail, mais il est facile de trouver dans l'arsenal créé par le génie national, les moyens de se suffire à soi-même.

V

Sélection physique et chimique de chaque mère.

Les fabricants de sucre agriculteurs et producteurs de graines choisissent les betteraves à l'arrachage dans les champs destinés à l'alimentation de la sucrerie; ils recherchent les formes et apparences préconisées pour porte-graines; ces racines sont mises au fur et à mesure de cette première sélection extérieure dans de petits silos creusés dans le sol pour que la plante ne perde pas de sa teneur en eau, et pour l'abriter de la gelée. Il faut couper la partie foliacée et non pas la séparer par torsion. Le poids des betteraves n'est jamais inférieur à 500 grammes; on recherche celles de 1 kilogramme et au-dessus.

L'époque de les analyser étant venue, une voiture les amène chaque jour à l'usine; on les décharge avec soin dans une salle attenante au laboratoire. Cette salle sert aussi à la séparation des betteraves analysées, suivant leur richesse en sucre. Il est fait des catégories spéciales pour les betteraves à 15, 16, 17, 18, etc., pour 100 de sucre; celles au-dessous sont répudiées lorsque l'année permet de se tenir à une richesse supérieure à 14 pour 100. Portées, suivant leur teneur saccharine, dans des silos toujours creusés dans le sol pour éviter le desséchement, ces betteraves sont recouvertes d'un peu de paille et d'une épaisseur de terre de 60 à 80 centimètres après que les interstices ont été bouchés avec du sable. Le prix de revient d'analyse de chaque betterave est d'environ 0 fr. 02.

Ces analyses n'ont pas besoin d'être strictement exactes, mais la méthode doit faire que tous les résultats soient comparables entre eux. Ce qu'il importe de savoir avec certitude, c'est que toutes les betteraves les moins bonnes sont supprimées et que toutes les meilleures sont classées séparément.

Suivant les années et les époques des analyses, on élève ou on abaisse la limite des rebuts.

S'il est fait usage du foret-râpe, pour prélever la portion nécessaire à l'analyse, il faut que la betterave ne soit pas molle, sans quoi on ne retire pas de pulpes. Donc, si un desséchement avait diminué la teneur en eau et augmenté artificiellement la richesse, le sujet se trouve éliminé; cet avantage n'existe pas avec d'autres méthodes d'échantillonnage.

Il est évident que les betteraves de chaque catégorie, plantées séparément, procurent des semences dont les betteraves auront d'autant plus de chances de donner les meilleures plantes à sélectionner pour porte-graines, qu'elles auront appartenu à des mères d'une catégorie plus élevée. Aussi, si l'on peut rechercher les mères dans les betteraves provenant de celles classées à 14 pour 100 ou 15 pour 100, c'est surtout dans celles classées 16, 17, 18 pour 100 et au-dessus qu'on doit faire la sélection de forme, la proportion de rebut à l'analyse sera d'autant moindre.

La limite du titrage est fixée en tenant compte du nombre de sujets sélectionnés extérieurement, et de la quantité nécessaire pour produire la graine utile.

Il faut chercher à planter les porte-graines le plus tôt possible : il est alors prudent de recouvrir le collet légèrement avec un peu de terre, pour éviter les inconvénients des petites gelées; au besoin, plus tard, on fait dégager la plante de cette terre.

Pour faciliter le développement des tiges latérales, on supprime la tige du milieu en coupant la tête du collet.

L'écartement entre betteraves mères doit varier de 0 m. 70 à 1 mètre suivant la fertilité du sol.

On fait de bons sarclages à la houe à cheval et un ou deux à la main; des soins incessants sont indispensables.

La récolte, les battages et les soins donnés aux semences sont ceux décrits et pratiqués généralement pour toutes les graines.

Ce procédé de sélection donne de la semence très bonne; mais le prix de revient en est élevé puisque, en comptant les frais depuis le triage des betteraves par la sélection physique jusqu'à la mise en sac des graines, il varie entre 0 fr. 80 et 1 fr. 20 le kilogramme suivant les années. L'avantage réel réside dans l'adaptation d'une espèce à un sol, à un climat déterminés.

La fixité d'une espèce acquise ainsi donne la sécurité sur les qualités héréditaires, on s'assure également la bonne germination, le poids à l'hectare progresse sans détériorer la forme et la richesse de la plante.

Cette manière de faire a également le très grand avantage d'être à la portée de tous.

Cette semence, recueillie sur la betterave directement sélectionnée, fruit d'une première génération, a l'inconvénient de supporter un prix de revient ne permettant pas au producteur professionnel de la livrer au commerce à un prix suffisamment bas; aussi dans la pratique commerciale on livre habituellement de la graine de deuxième génération, provenant de ces grand'mères analysées, d'où diminution de sécurité.

En Allemagne comme en France et en Autriche, il est apporté un soin très grand à la sélection faite comme nous l'avons précédemment indiqué. Les plantes exceptionnellement recommandables font souche pour former de nouvelles familles, mais, au préalable, elles sont soumises à des méthodes d'analyse très précises.

La betterave Vilmorin constitue la race la plus riche; mais celle qui pratiquement répond en général le mieux aux besoins de la fabrication, est la Klein-Wanzleben, originaire de la betterave blanche de Silésie.

Si la betterave est soumise aux lois de l'atavisme, elle a aussi la propriété de varier suivant les milieux de culture dans lesquels elle est placée. La judicieuse exploitation de ces propriétés permet de fixer et de faire progresser les qualités héréditaires. Il importe au plus haut point d'expérimenter pendant plusieurs générations la constance de transmission des qualités acquises; on peut estimer à 60 pour 100 les nouvelles familles qui ne résistent pas à cette épreuve.

La nécessité de cette expérimentation conduit forcément à rechercher un système de multiplication rapide des betteraves élites, têtes de familles nouvelles.

VI

Méthodes de reproduction asexuelle.

De ce besoin sont nées les méthodes de sectionnement, de bouturage et de greffage. Ces pratiques font que les sujets exceptionnels sont multipliés identiquement à eux-mêmes; elles permettent de récolter, dès la première année, une quantité de graine qui peut s'élever à plus de cinquante fois ce qui est habituellement produit par une betterave mère. Ce moyen de multiplication, dénommé, peut-être improprement, « asexuelle », a eu depuis 15 ans des partisans et des détracteurs dans tous les pays.

L'Allemagne et la Russie semblent avoir peu de confiance dans ces procédés, mais en France et en Bohême son pays d'origine, l'exploitation en grand de ces méthodes est couramment appliquée et les bons résultats n'en sont plus douteux. La théorie veut que, par la méthode sexuelle ou par graines, la fécondation réciproque ébranle la constance de la plante et occasionne ainsi une variation individuelle qui engendre souvent la réversion de mère extra-riche à semence moins riche, parfois même relativement pauvre; tandis que par la méthode asexuelle végétative on transmet inaltérées aux rejetons toutes les propriétés caractéristiques d'une race déterminée.

Le laboratoire ayant mis en évidence la teneur en sucre remarquable d'un sujet de forme irréprochable et de grosseur exceptionnelle, le but à poursuivre est de faire que la descendance de cette betterave élite soit mise sans retard à la disposition de l'agriculture en même temps que la fixité de ses qualités sera démontrée. Par l'application combinée sur une même plante du bouturage, du greffage et du sectionnement, il peut être tiré du sujet 12 kilogrammes de graines la première année. Il en est fait deux parts : l'une produira des betteraves mères immédiatement, c'est-à-dire en deuxième année; l'autre, semée l'année suivante, ne les donnera que la troisième année. Cette division est faite pour rendre annuelle la production d'une même descendance qui autrement ne se produirait que tous les deux ans. Avec 6 kilogrammes de graines, il est possible d'ensemencer, à la main ou avec un semoir spécial à poquets, environ 1 hectare duquel on tire 100000 pieds de planchons. Après éliminations ou pertes pour causes diverses, il est planté l'année suivante 6 hectares de porte-graines qui produisent, la troisième année après la naissance de la betterave originale, 15 à 20000 kilogrammes de graine commerciale.

Simultanément au semis des planchons, quelques graines sont placées dans des conditions normales pour contrôler leurs qualités ataviques. La famille nouvelle doit être surveillée à chaque génération, pour s'assurer qu'elle conserve toujours fixe la supériorité de la mère. Cette surveillance donne occasion de trouver une nouvelle plante encore plus remarquable, qui peut elle-même donner naissance à une nouvelle famille. On doit ainsi faire progresser indéfiniment une espèce répondant à un besoin donné, bien appropriée à un sol et à un climat.

Mais, s'il est possible de raccourcir par ces procédés la période nécessaire pour fixer un progrès dans la plante, et s'assurer de sa stabilité, il faut que le besoin auquel répond le progrès acquis se continue, d'où absolue urgence d'obtenir une fixité complète dans les lois économiques qui régissent la betterave et ses produits.

Pour arriver aux résultats ci-dessus, voici comment il est procédé dans la pratique : vers le mois de février, la plante est mise en terre dans une serre légèrement chauffée; au bout de quelques jours, des œilletons poussent au collet; on les détache aussitôt qu'ils ont un ou deux centimètres, avec une petite gouge pour le greffage et une lame de canif pour le bouturage.

Pour le bouturage, il faut avoir soin de ne laisser autour de la pousse que le moins possible de chair, sans quoi la reprise serait compromise par la pourriture ou les insectes, et la plante ne donnerait que des radicelles.

La greffe est portée sur une betterave quelconque; elle est placée, en pressant légèrement dans le trou pratiqué au préalable avec une gouge un peu plus petite que celle qui a servi à l'extraction.

Greffe et bouture sont placées en serre humide pour la reprise; 15 à 18 degrés centigrades suffisent, les variations de température sont à éviter. Souvent la greffe se pratique sur des petites betteraves de planchons dont on a coupé le collet pour éviter toute pousse naturelle; on peut également pratiquer le greffage sur des betteraves

ordinaires de n'importe quelle race. Il faut avoir soin de casser toutes les pousses naturelles au fur et à mesure qu'elles se produisent. Du reste, lorsque le greffon est bien pris, il absorbe toutes les forces poussantes de sa mère nourricière. Il se développe sur la greffe des petits œilletons qui font qu'elle portera plusieurs rameaux de graines.

La greffe, moins délicate que la bouture, doit être plus largement préconisée, surtout parce que, avec la bouture, on retarde souvent d'un an la production de la graine.

Après avoir pris sur la mère cinquante greffes ou boutures et parfois même davantage, on sectionne longitudinalement la plante en quatre ou six parties qui par la végétation reconstitueront une nouvelle racine. Le vieux fragment de betterave, comme du reste le porte-greffe, ne servira le plus souvent que de support, après avoir fourni le suc nécessaire à la première phase de la nouvelle végétation. Les bourgeons qui se développeront formeront des bourrelets qui accroîtront pour former une vraie betterave aux formes bizarres. Souvent le fragment ou porte-greffe primitif pourrit et disparaît.

Il est prudent de mettre dans les trous pratiqués sur le collet, comme sur les sections coupées, de la poudre impalpable de charbon de bois qui favorise la cicatrisation de ces plaies.

Les greffes, boutures et sections, qui constituent trois sources différentes de semences pour une même betterave, sont transplantées en pleine terre vers la fin de mars et ont ainsi une avance sur les mères plantées directement en pleine terre.

La graine obtenue est aussi belle et jouit des mêmes qualités germinatives que celle donnée par les procédés ordinaires. Sa maturité plus précoce permet même, en certaines années, de semer dès la fin de juillet ou le commencement d'août la graine qui vient d'être récoltée et de gagner un an, puisque les planchons peuvent être ainsi mis en silos la même année à la fin de novembre.

En 1899, dans mon exploitation de Noyelles-sur-Escaut, les betteraves mères plantées entières ont donné une moyenne de 210 grammes de graines par pied; les betteraves sectionnées par moitié ont produit 180 grammes par fragment; celles sectionnées en quatre en ont fourni 160 grammes par quart; et enfin les greffes ont rendu 325 grammes par greffon.

Les greffés cultivées en terre de jardinage montrent combien il est possible d'augmenter par une fumure intensive la production de graines sur une même plante.

VII

Qualités germinatives des semences.

Quels que soient les procédés employés pour produire des graines de betteraves, la valeur marchande de la semence réside avant tout dans la qualité de l'espèce, de la variété, de la famille dont elle provient, mais son prix doit dépendre également de sa faculté germinative, de sa propreté et enfin de sa teneur en eau.

Pour fixer les droits respectifs des vendeurs et acheteurs, chaque pays a établi ses conditions de marché ou « normes ». Des laboratoires, sortes de bureaux de *conditionnement*, sont chargés le cas échéant de vérifier la valeur de la marchandise offerte.

Il importerait que, sur un marché qui en réalité est universel, les conditions de vente fussent partout les mêmes.

VIII

Effets de la loi de 1884.

En France, pendant une période beaucoup trop longue, la culture de la betterave n'a été, en général, qu'une suite d'errements des plus fâcheux. Les cultivateurs inconsciemment entravés par des législations uniquement fiscales, loin d'améliorer la plante à sucre, ont, par des pratiques détestables, amoindri la qualité relative obtenue par les efforts intelligents des premiers initiateurs. De ce fait le rendement industriel s'étant abaissé autour de 5 pour 100, la culture de la betterave était condamnée à disparaître lorsque, par une vraie révolution économique, la loi de 1884 donna à notre agriculture les moyens de faire renaître et prospérer cette richesse nationale. Non seulement cette nouvelle législation arma nos cultivateurs, quoique beaucoup trop tard, pour pouvoir lutter sur le marché universel avec ceux qui nous avaient devancés dans le progrès, mais elle incita à une émulation qui engendra bien vite des prodiges. On vit doubler, en peu d'années, la teneur en sucre des betteraves récoltées en France. Les concurrents continuèrent dans la voie du progrès, mais par un bond colossal nous nous étions rapprochés d'eux et, s'il ne nous est pas encore possible de marcher de pair avec eux, il nous est du moins permis de les suivre de près dans l'abaissement continuel du prix de revient de la matière première du sucre. Des difficultés inhérentes à la variabilité de notre climat mettent en effet la France dans un état d'infériorité qui se traduit par des récoltes inégales et une grande difficulté dans la conservation de la plante.

Pour arriver, dans une certaine mesure, à diminuer les effets de ces inégalités, il faut approfondir le sol afin d'augmenter l'épaisseur de la couche arable ; la perméabilité ainsi donnée préservera des excès d'humidité et l'ameublissement arrêtera le dessèchement des terres. Les fumiers de ferme et les engrais chimiques doivent de plus en plus être appliqués conformément aux indications fournies par les analyses de la terre pour lui rendre les éléments épuisés. La pratique des engrais verts (en culture dérobée) enfouis à l'automne doit se généraliser. Les ensemencements précoces, malgré leur inconvénient plus apparent que réel d'occasionner parfois une certaine montée en graines de la betterave dès la première année, sont reconnus indispensables pour obtenir poids et maturité à la récolte. Les soins donnés par des sarclages soigneusement faits aux 75 à 100 000 plants laissés à l'hectare, suivant la qualité de la terre, assurent la récompense des efforts antérieurs. Enfin pour suppléer à une main-d'œuvre qui se raréfie de plus en plus, l'emploi des machines pour arracher la plante s'impose, alors que le bénéfice seul de blesser la betterave beaucoup moins avec ces instruments qu'avec ceux employés pour l'arrachage à la main devrait suffire pour les faire généraliser.

En dernier lieu, la betterave à sucre devenue tellement riche qu'elle constitue une matière de grande valeur doit, par des précautions spéciales, être conservée sans altération. Pour arriver à ce résultat, il suffit de la déposer sous des hangars qui l'abritent de la pluie, du soleil et de la gelée; remuée à différentes reprises, elle ne s'échauffe pas et se conserve à peu près intacte comme dans les pays à climat constant.

IX

Maladie de la betterave.

Si, par l'habileté à cultiver et à soigner la plante saccharifère, on peut éviter bien des difficultés, il est des ennemis contre lesquels on reste à peu près désarmé : ce sont les maladies cryptogamiques, microbiennes et autres qui semblent naître et se développer de préférence dans les milieux les plus perfectionnés de la culture intensive. La fin du dix-neuvième siècle a permis de reconnaître ces maladies après en avoir constaté les effets ; il ne faut pas douter que le nouveau siècle trouvera dans des méthodes prophylactiques les moyens de voir disparaître ces maux très inquiétants.

X

Situation de l'industrie française par rapport à l'étranger.

En résumé, la France qui jusqu'en 1875 avait conservé en sucrerie une suprématie incontestée, arrive en 1900 au troisième rang des puissances continentales : la production annuelle de betteraves est pour l'Allemagne de 12 400 000 tonnes, pour l'Autriche de 8 500 000 tonnes et pour la France de 7 300 000 tonnes.

De plus, malgré les magnifiques résultats obtenus sous l'égide de la loi de 1884, le cultivateur français récolte encore à l'hectare environ 14 pour 100 de moins que son collègue d'outre-Rhin et livre à la sucrerie des betteraves qui obligent le fabricant de sucre à employer 160 kilogrammes de betteraves en plus qu'en Allemagne pour produire 100 kilos de sucre.

Ces résultats se passent de commentaires et démontrent par eux-mêmes que si l'État doit continuer à encourager par des lois tutélaires le progrès dans la culture d'une plante essentiellement améliorante du sol, il faut de son côté, pour contribuer à augmenter la fortune publique, que l'agriculteur, par des efforts puissants, arrive à regagner la place perdue par la France pendant la deuxième partie du siècle qui finit.

II

LES SEMIS DE BETTERAVES EN POQUETS

Par M. Émile PLUCHET

Membre de la Société Nationale d'agriculture de France.

Depuis longtemps déjà, on se préoccupe de la question sucrière, ou plutôt de la question betteravière, dans le monde agricole, et spécialement dans la région du

Nord, où la culture de la betterave est le pivot de l'assolement, au grand profit, ainsi que nous le démontre notre collègue M. Bénard, dans son intéressant rapport sur la culture du blé, — de toutes les autres récoltes.

Les hommes d'État français ont parfaitement compris la *nécessité* du maintien de la culture de la betterave, source d'une abondante production de blé et de fourrage, c'est-à-dire de pain et de viande, amenant en même temps, avec les travaux multiples que cette culture exige, de nombreux salaires, et, par conséquent, le bien-être et l'aisance dans nos campagnes. Nous nous faisons un devoir de reconnaître que tous ont témoigné de leur sollicitude, et favorisé de leur bienveillance cette grande industrie nationale de la culture de la betterave qui couvre annuellement 260 000 hectares dans 20 départements, et la sucrerie indigène qui la transforme en sucre.

Le développement considérable de la production du sucre, non seulement dans tous les pays d'Europe, mais dans le monde entier, et l'accroissement relativement très faible de la consommation, ont amené fatalement une baisse considérable sur les prix du sucre, que nous avons vu, l'hiver dernier, coter moins de 28 francs les 100 kilogrammes sans qu'on puisse affirmer que la limite de la baisse soit atteinte! Que faire pour remédier à un pareil état de choses?

La bienveillance des pouvoirs publics est acquise aux producteurs de betteraves, comme je me suis plu à le reconnaître. Ils la leur continueront, nous en sommes convaincus, mais cela ne suffit pas.

Il faut que l'initiative privée s'affirme, qu'elle cherche à provoquer une augmentation sérieuse de la consommation, à créer de nouveaux débouchés, qui, faisant cesser la pléthore du marché des sucres, permettent d'écouler sans peine notre production indigène, en relevant quelque peu les cours vraiment trop bas, auxquels nous sommes tombés.

Dans cet ordre d'idées, des efforts considérables, — c'est un fait indéniable, — ont été tentés depuis quinze ans; des progrès énormes dans l'outillage, et dans les procédés de fabrication, ont été accomplis.

Est-ce à dire que sous ce rapport les fabricants de sucre français doivent se contenter de ce qu'ils ont déjà fait, et rester indifférents au progrès qui ne cesse d'apporter chaque jour de nouveaux et utiles perfectionnements!

Non certes, mes chers collègues; il nous faut rester sur la brèche, attentifs aux découvertes de la science, résolus à les appliquer sagement, mais résolument.

Mais n'est-il pas possible de chercher en même temps les moyens de diminuer le prix de revient de la matière première, de façon à pouvoir cultiver encore avantageusement la betterave, en la livrant aux usines à un prix un peu inférieur à celui pratiqué actuellement, le jour où la surproduction universelle, dont je parlais tout à l'heure, amènerait un nouvel abaissement du prix du sucre, et en rendrait la fabrication absolument impossible en France, sans la diminution de la matière première?

Des esprits clairvoyants ont entrevu cette nécessité depuis déjà longtemps, et parmi les moyens d'abaisser le prix de revient des betteraves, ils ont tout d'abord songé à changer le mode de semis.

De là, l'idée du semis en poquets, remplaçant celui presque universellement pratiqué jusqu'à présent des lignes ininterrompues.

C'est sur cette question spéciale du semis des betteraves en poquets, que votre Comité m'a chargé de préparer un rapport.

L'idée n'est pas nouvelle, car dès 1843, un habile agriculteur, fabricant de sucre

en Belgique, l'honorable M. Le Docte, préconisait le semis de betteraves en poquets, qu'il pratique à l'heure actuelle dans ses cultures, d'une façon exclusive.

Pourquoi ce mode qui paraît si rationnel, ne s'est-il pas vulgarisé jusqu'ici, et n'existe-t-il encore actuellement que dans un nombre relativement restreint de cultures?

Pour deux raisons, pensons-nous.

La première est que jusqu'à ces dernières années, les cultivateurs de betteraves n'avaient pas à leur disposition d'instruments effectuant le semis en poquets d'une façon satisfaisante.

Les semis, pratiqués avec des semoirs imparfaits, avaient donné de mauvais résultats, et fait rejeter ce genre de semis.

La seconde raison provenait des craintes qu'inspirait à beaucoup de praticiens et de savants agricoles, le principe même du semis en poquets.

Voyez donc, disaient-ils, ce qui va se produire pour un simple manquant : ce sera de suite un intervalle double de celui que vous cherchez à conserver d'une racine à l'autre, tandis qu'avec les lignes ininterrompues, s'il s'est produit un arrêt de quelques secondes dans la distribution de la graine, ce sera insensible à la levée, et cette interruption de 0m. 08, 0 m. 10, 0 m. 15 sur la ligne, n'empêchera pas l'ouvrier chargé du placement des betteraves, d'en laisser le nombre que vous désirez conserver au mètre courant.

Il en sera de même pour les ravages si fréquents, et si redoutables, des nombreux insectes qui s'attaquent à la précieuse plante au début de sa végétation.

Que dans les lignes ininterrompues, un ver blanc mange quelques racines à côté les unes des autres, il détruira la ligne sur 0 m. 10, 0 m. 15, 0 m. 20 si vous le voulez, de longueur; mais vienne l'époque du placement et du démariage, l'ouvrier chargé de ce travail trouvera en deçà et au delà des 0 m. 20 complètement détruits, des plants vigoureux et sains, qui lui permettront d'en laisser sur la ligne la quantité nécessaire. — Il en sera tout autrement s'il s'agit d'une plantation en poquets ! Que le ver blanc s'attaque à un, deux, trois poquets successifs, et vous voilà, sur la même ligne, avec des intervalles de 0 m. 50, 0 m. 75, 1 mètre si vous avez fait votre plantation à 0 m. 25 d'écartement.

Ces objections ont leur valeur incontestable; mais elles ne sont pas, à notre avis, de nature à faire renoncer aux avantages procurés par le semis en poquets, ou pour mieux dire, en *lignes interrompues*, comme je l'expliquerai tout à l'heure.

A la première objection, je répondrai :

Il existe aujourd'hui des semoirs à poquets qui, pourvu que vous ayez préparé convenablement votre terre, et que vous ayez employé 10 kilogrammes par hectare de graine propre, et de bonne qualité germinative, vous donneront tous les 0 m. 25, 0 m. 28 ou 0 m. 30, un *bout de ligne* de 0 m. 05 à 0 m. 06 de longueur sur lequel seront espacées, à la levée, trois, quatre, et jusqu'à sept ou huit jeunes racines, sans que, du fait du semoir, vous ayez un seul manquant sur 100 mètres, c'est-à-dire, pas un quart pour 100 de manquant ! !

Ce fait, je l'affirme pour l'avoir constaté *de visu*, en 1898, chez M. Max Le Docte, que je citais tout à l'heure, et chez lequel j'avais été conduit avec M. Tétard fils, de Gonesse, par M. Pyro, le savant professeur de l'Institut de Gembloux.

Je saisis cette occasion pour remercier l'honorable M. Max Le Docte de son excellent accueil, et des renseignements si détaillés, si précis, et si complets qu'il m'a fournis à plusieurs reprises, sur les résultats obtenus dans ses cultures, résultats qui l'ont amené à employer exclusivement le mode de semis en lignes interrompues

La seconde objection, relative aux dégâts des insectes, a un peu plus de valeur. Je dois dire cependant, de suite, qu'elle n'existe que pour la période comprise entre la levée et le placement des betteraves.

Il est clair en effet, que dès ce moment, celles semées en poquets ou celles semées en lignes sont exactement dans les mêmes conditions relativement aux attaques des insectes.

Or, pour la première phase de la végétation, — de la levée au placement, — je n'ai pas remarqué, ni chez M. Le Docte en 1898, ni chez moi en 1899, que les manquants résultant des dégâts des insectes aient été sensiblement plus importants, dans les parties semées en poquets, que dans celles semées en lignes ininterrompues.

Tous les agriculteurs qui cultivent la betterave doivent s'intéresser, et s'intéresseront certainement à cette très importante question du semis en poquets.

Nous les engageons vivement à lire, d'un bout l'autre, la brochure publiée à Bruxelles, en 1899, sous le titre : *Une enquête contradictoire sur la plantation des betteraves en lignes interrompues dites : en poquets.*

Cette brochure, publiée par M. Max Le Docte, contient, en même temps, l'appréciation de plusieurs hommes très compétents en la matière, et notamment un rapport de notre compatriote M. Dureau, le sympathique et dévoué directeur du *Journal des fabricants de sucre.*

Pour ceux qui n'auraient pas le temps de lire cette intéressante brochure, j'en détache, en quelques mots, l'enseignement qu'on en peut tirer :

Un questionnaire fut adressé tant en Belgique qu'en France, aux 181 agriculteurs qui avaient manifesté l'intention de faire, à l'aide d'un semoir spécial, des semis de betteraves en poquets.

153 ont donné des réponses motivées.

12 ont répondu n'avoir pu planter à défaut de machines.

3 ont répondu sans indiquer leur nom, ni leur domicile.

18 n'ont donné aucune réponse.

Nous divisons les 153 réponses motivées, en trois classes distinctes :

La première comprenant 125 réponses favorables.

La seconde comprenant 18 réponses indécises.

La troisième comprenant 10 réponses défavorables.

Une telle enquête nous semble assez concluante.

Les essais personnels que j'ai faits en 1899, dans notre culture de Roye, sur 75 hectares semés en lignes interrompues, comparativement à 150 hectares semés en lignes ininterrompues, m'ont rallié aux conclusions présentées par la brochure citée plus haut, et par le rapport de M. Dureau, à savoir :

Les plantations dites en poquets réalisent une économie minimum de 50 pour 100 de semence;

Elles l'emportent comme régularité d'espacement et vigueur de végétation, sur les cultures en lignes continues.

Je n'ai pas pu faire de pesées suffisamment exactes pour donner, sur le rendement en poids, des chiffres authentiques; mais il paraissait évidemment supérieur, avec une richesse égale en sucre, dans les parties semées en lignes interrompues.

M. Tétard, de Gonesse, a, lui aussi, fait quelques essais cette année, mais sur une échelle beaucoup moindre, et pour s'assurer simplement de la façon dont se ferait la levée en poquets.

A ma demande de renseignements, il a bien voulu répondre ceci :

« La levée a été très bonne des deux côtés, mais donnait plus de régularité ave les poquets. »

Seulement, M. Tétard (comme moi-même d'ailleurs) avait, dans la crainte d'u insuccès, employé une trop grande quantité de graine, et le démariage, chez lu comme chez moi, a été, de ce fait, beaucoup plus difficile.

Dans une seule pièce de 2 hectares où je n'avais employé que 9 kilogrammes d graine à l'hectare, la levée a été très suffisante, et les betteraves dont le nombr variait à chaque poquet, de 2 à 6, bien détachées les unes des autres, ont facilit beaucoup le démariage.

C'est pourquoi j'ai dit tout à l'heure que je considérais la quantité de 10 kilo grammes de graine à l'hectare, comme nécessaire, mais très suffisante pour l semis de betteraves en lignes interrompues.

Je termine en demandant à notre Congrès d'émettre le vœu que des expérience multiples soient renouvelées par les planteurs de betteraves, encouragées et contrô lées par les comices et les sociétés d'agriculture, et que les résultats comparatifs e soient publiés par leurs soins.

III

ARRACHAGE MÉCANIQUE DE LA BETTERAVE

PAR M. A. BAJAC

Membre correspondant de la Société Nationale d'agriculture.

C'est vers 1824 qu'on a commencé à cultiver la betterave en France, et à cett époque on l'arrachait le plus souvent à la main, comme on le fait encore aujourd'hui

Lorsque la terre était trop durcie par la sécheresse, on se servait d'une fort charrue à soc étroit et on labourait tout le terrain, dans le sens des lignes de bette raves, en ayant soin de régler la largeur à retourner suivant l'écartement des semis on n'avait plus qu'à tirer la plante à la main et à la rejeter sur le terrain labou pour la couper et la charger dans des voitures.

Ce procédé, très long et surtout très difficultueux pour les charrois pendant le temps humides, fut longtemps utilisé et l'est encore de nos jours dans le Nord po l'arrachage des betteraves porte-graines.

Pour l'arrachage à la main, on avait imaginé une fourche à deux dents et u louchet étroit dont se servent encore les ouvriers agricoles.

En opérant ainsi, on cassait ou on blessait la betterave et, par la sécheresse, travail devenait impraticable.

En 1867, M. Lefèvre-Flamant, cultivateur distingué, transforma ses charru

brabants en arracheurs de betteraves. Il substitua au sep et au soc ordinaires une barre de fer aciérée se terminant en pointe, et il obtint ainsi des fouilleurs sous-soleurs proprement dits.

Poussant plus loin ses recherches, M. Lefèvre-Flamant fit breveter en 1869 une fouilleuse spéciale, à laquelle était ajouté un versoir pivotant dirigé par un levier, et qui avait pour fonction d'incliner la betterave soulevée vers la droite ou vers la gauche, afin de faciliter le passage des animaux. Il s'entendit en 1872 avec M. Delahaye, de Liancourt, pour la construction de cet appareil.

Pour obvier aux inconvénients que présentait cet outil, MM. Delahaye et Bajac imaginèrent un autre instrument qu'ils firent breveter vers la fin de 1872.

Cet arracheur se composait d'un étançon double demi-cercle, en forme de V, construit au moyen d'une lame d'acier comme les coutres d'une charrue. A sa base était rivée une forte pointe relevée à l'arrière pour former pulsateur et à une ou deux queues pour soulever plus ou moins la betterave. Cet instrument marchait à plein milieu de la ligne et agissait au-dessous des racines.

En 1873, ces mêmes constructeurs fabriquèrent un autre arracheur agencé tout différemment. Il était formé de deux étançons distants de 30 à 40 centimètres dans le sens longitudinal du bâti. Celui de l'arrière était fixe et faisait corps avec la haie, tandis que celui de devant, placé sur une équerre boulonnée au bâti, pouvait varier de droite à gauche, s'écartant ainsi plus ou moins de l'axe de l'instrument.

Chaque étançon portait un soc muni d'un seul pulsateur incliné l'un à gauche et l'autre à droite. Les socs passaient l'un après l'autre, de chaque côté de la rangée de betteraves et, par l'inclinaison de leurs pulsateurs, obligeaient la plante à se soulever, en la rejetant d'abord à gauche, puis à droite. Ce fut l'acheminement vers l'arracheur à deux griffes parallèles pour la campagne suivante.

L'année 1874 vit apparaître en France deux types d'arracheurs de betteraves à deux lignes à la fois. Ils furent présentés par M. Cartier, de Nassandres, et par MM. Delahaye et Bajac, de Liancourt. Chacun de ces outils avait un avant-train dirigeable et tous deux agissaient sur chaque rangée de betteraves avec une seule griffe et à une profondeur variable suivant la longueur des racines.

Dans l'arracheur Cartier (système Siedersleben d'Allemagne) monté sur 4 roues, l'écartement des étançons porteurs des socs arracheurs était variable parallèlement à l'axe du bâti; c'est encore celui usité aujourd'hui.

Dans celui de MM. Delahaye et Bajac, les socs arracheurs étaient montés en face l'un de l'autre, c'est-à-dire qu'ils agissaient au même moment sur les deux rangées de betteraves à soulever. Ils pouvaient s'écarter ou se rapprocher parallèlement suivant la distance des semis. Ils étaient aussi interchangeables, ce qui permettait d'obtenir avec le même outil un arracheur à une seule ligne et à 2 griffes parallèles; il suffisait de mettre l'étançon de droite à la place de celui de gauche, et réciproquement.

Au concours d'arracheuses de betteraves et de pommes de terre qui eut lieu à Compiègne en 1876, M. Eveloy, d'Armancourt, présenta un arracheur de betteraves à une seule ligne et à deux griffes parallèles invariables comme écartement et mobiles seulement de bas en haut.

L'outil comportait surtout un perfectionnement dans la forme des socs arracheurs Delahaye et Bajac, tout en restant dans le même principe. Plus tard, M. Olivier-Lecq, de Templeuve, fit l'acquisition de ce brevet et s'occupa de l'exploiter; mais aucune modification utile ne fut apportée à l'outil.

De 1877 à 1885, les constructeurs, sans doute peu encouragés par la mévente de

leurs appareils, semblent se désintéresser de la question de l'arrachage mécanique; rien de nouveau ne se produit pendant cette période.

Un mouvement favorable à l'arracheur paraît se dessiner en 1885, et nous voyons apparaître plusieurs systèmes à deux griffes pour arracher une, deux et même trois lignes de betteraves à la fois.

Les socs arracheurs épousent encore plusieurs formes en raison des différentes natures du sol et de la difficulté à soulever les betteraves très pivotantes.

En 1886, 1887 et 1888, plusieurs types à une et deux lignes et à une seule griffe sont présentés dans les différents concours d'arrachage par MM. Delahaye-Obry de Bohain, Candelier de Bucquoy, Desfosse-Delambre de Varennes, etc., etc. A cette époque commença donc réellement une lutte entre les arracheurs à une griffe et ceux à deux griffes.

Les classements dans les expériences publiques ne furent jamais bien précis ni bien définis. Quelque chose de mieux semblait être attendu, et c'est presque à tour de rôle que chacun des systèmes en présence se trouva classé en première ligne.

De 1888 à 1895, malgré une série de concours organisés par le Syndicat des Fabricants de sucre, aucun changement notable n'a lieu dans les systèmes existants. Il semble que les jurys eux-mêmes s'en désintéressent presque, puisque, pour en terminer, on donne parfois le classement dans un ordre alphabétique.

Chaque constructeur cherche seulement à perfectionner ses appareils, à les rendre solides et pratiques, tant dans la forme du bâti que dans celles des couteaux et des griffes fouilleuses.

On essaye de remédier aux engorgements qui se produisent pendant le travail et, à cet effet, on adapte aux outils divers appendices, coutres de toutes formes destinés à faciliter le passage des couteaux arracheurs en tranchant les fanes vertes ou sèches, en coupant les tiges de betteraves montées, enfin, en débarrassant le sol de tous les obstacles nuisibles à la bonne marche des outils.

On arrive ainsi au concours international organisé en 1895 à Cambrai par le Syndicat des Fabricants de sucre de France.

Une arracheuse, construite d'après un principe nouveau, fut présentée par M. Frennet-Wautier, de Ligny (Belgique), et eut les honneurs de la première journée. Cet instrument est formé de deux grands disques d'acier à couronne tranchante, roulant sur le sol dans une position oblique et y pénétrant par l'action du poids propre de l'appareil. Par leur disposition spéciale, en tournant et en avançant, ces disques font pression sur la betterave et l'enlèvent à une certaine hauteur pour la laisser ensuite retomber sur le sol à l'arrière de l'outil. L'instrument était porteur d'un coupe-collets à l'avant des disques arracheurs.

M. Bajac, de Liancourt, présentait également à ce concours un arracheur à une ligne très robuste à deux griffes de son système. Pour la première fois, cet appareil était muni à l'avant de deux roues massives directrices et, à l'arrière, précédant les couteaux arracheurs, de deux coutres circulaires garnis d'une cornière faisant cercle de roulage et limitant l'enfoncement des griffes. Les coutres circulaires tranchaient à la surface tout ce qui était susceptible de provoquer l'engorgement des couteaux.

Le degré d'entrure des griffes, combiné avec le réglage de hauteur des coutres circulaires, permettait de donner aux griffes en travail une inclinaison voulue. Cette inclinaison se traduit par un soulèvement plus ou moins actif de la betterave; elle doit varier suivant la nature du sol, l'état de la température, l'espèce de betterave, etc.

Les machines Frennet et Bajac retinrent donc le premier jour l'attention de la commission, mais en raison du terrain trop facile qui ne pouvait pas permettre un

verdict, le Jury élimina un certain nombre d'instruments et décida une seconde journée d'expériences dans un terrain plus fort.

Après cette seconde journée, l'arracheuse à deux griffes, roues lourdes et coutres circulaires de Bajac, fut classée première à l'unanimité.

L'arracheuse Bajac s'est ensuite affirmée à une douzaine de concours internationaux parmi lesquels ceux de Thuin (Belgique, 1895), Amsterdam (Hollande, 1896), Laon 1896 et Tervueren (Belgique, 1897).

Cette prépondérance de l'arracheuse française, loin d'abattre le courage de nos voisins et amis de Belgique, les a stimulés au contraire.

Néanmoins, au dernier concours organisé par le Comice de Laon, le 22 septembre 1899, la commission composée de personnalités agricoles des plus compétentes, a décerné le prix d'honneur (médaille d'or et 500 francs de prime) à l'arracheuse Bajac.

En effet cet appareil a une pénétration assurée quelle que soit la difficulté du sol, et il n'abîme ni ne blesse les betteraves, les soulevant toutes, petites ou grosses, suffisamment pour qu'un enfant puisse les prendre à la main.

Pour compléter l'historique à ce jour de l'arracheur mécanique de betteraves, il y a lieu de rappeler ici les points principaux du programme imposé par les jurys des concours internationaux. Ils sont conçus comme suit :

1° Les arracheurs devront, sans retourner le sol, soulever assez la betterave pour qu'elle puisse être enlevée facilement à la main par des femmes ou des enfants.

2° Ils ne devront ni mutiler, ni blesser les betteraves (ces conditions sont essentielles et absolues).

3° Les appareils devront pouvoir fonctionner en tout temps : par la sécheresse, l'humidité et la gelée.

4° L'abondance des feuilles ne devra pas être un obstacle à la bonne marche des appareils.

A ces desiderata qui, sauf le cas de gelée, se trouvent être comblés aujourd'hui par l'arracheuse à double griffe Bajac, il conviendrait d'ajouter maintenant un article ainsi conçu :

L'arracheuse sera complétée et suivie par un appareil qui coupera les collets à la bonne place, nettoiera les betteraves de la terre adhérente et les déposera en tas ou en chaînes dans le champ pour être chargées ensuite dans des voitures. Espérons que ce résultat sera bientôt acquis, et que l'arracheuse, ainsi complétée, pourra être à juste titre dénommée : « La Moissonneuse de betteraves du Vingtième siècle ».

Ce qu'il faut en attendant, c'est transporter à la fabrique une betterave marchande, rémunératrice pour l'agriculteur par le poids et la qualité, et exempte de tare pour le fabricant, eu égard à la conservation en silos ; il importe, en un mot, d'employer un mode d'arrachage qui ne lèse ni les intérêts de l'agriculteur, ni ceux du fabricant de sucre ; et il convient aussi de ne faire aucune perte qui puisse être préjudiciable aux deux.

Sous notre climat, l'arrachage bat généralement son plein dans la deuxième quinzaine de septembre et il n'est pas rare de voir commencer cette opération même vers le 1er de ce mois.

L'indice de la maturité est le jaunissement des feuilles, mais cela ne peut être absolu qu'à la condition qu'une température particulière n'amène pas un nouveau développement de la racine.

A bien des points de vue, il y aura toujours intérêt à ce que l'arrachage soit commencé de très bonne heure : pour l'agriculteur, les terres seront plus tôt débarrassées

et le personnel travaillera dans de meilleures conditions que celles qui existent généralement à la fin des arrachages. Quant au fabricant, peu lui importe, pourvu que l'agriculteur lui vende une betterave mûre qui se conserve, à jus riche et se travaillant convenablement.

Ce dernier point serait peut-être à élucider, car les variétés riches semées de bonne heure montent facilement, et les racines sont alors difficiles à travailler à la sucrerie.

Dans la pratique, et surtout en ce qui concerne les cultures d'une certaine importance, il n'est pas facile d'arracher toutes les betteraves au moment précis de la maturité; il faut donc agir au mieux, d'une façon méthodique, et employer un mode qui ne lèse les intérêts de personne.

La betterave arrachée a trois ennemis : l'eau, l'air et la chaleur.

Si l'arrachage est opéré à la main, c'est-à-dire à l'aide de bêches ou fourches spéciales, on est assuré à l'avance d'un préjudice considérable qui frapperait en même temps l'agriculteur et le fabricant. En effet, tous les betteraviers sont d'accord aujourd'hui pour dire qu'une betterave enlevée de terre à la fourche à main, est généralement cassée, brisée quelquefois en deux, et porte en outre une ou deux blessures en plein corps. Ces résultats sont d'autant plus sensibles que le terrain est plus ferme.

La betterave étant jetée immédiatement sur le sol, ce qui doit suivre est clair : quel que soit l'état atmosphérique, il y aura pour l'agriculteur une première perte de poids par l'évaporation due aux blessures et une seconde par les pivots cassés restés en terre ; c'est-à-dire que sur une récolte de 25 000 kilogrammes à l'hectare, à raison de 90 000 pieds et avec une moyenne par pied de 8 grammes par blessure et 15 grammes par cassure, on arrive facilement à une perte totale de 2000 kilogrammes, soit environ 150 francs de déficit par hectare pour l'agriculteur; là ne s'arrête pas le dommage, car d'un autre côté, le fabricant se livrera de betteraves d'une conservation difficile et susceptibles de fermentation et de pourriture.

Ces résultats sont ceux d'une année à température normale; si elle est sèche avec persistance, le déficit peut être considéré comme doublé et même triplé, le travail devenant impossible. Si, au contraire, l'année est humide, les difficultés se rencontrent encore à la main-d'œuvre : il faut quand même faire le travail et naturellement les racines en souffrent, car l'ouvrier pressé n'apporte pas les soins voulus à la besogne.

En résumé, l'extraction de la betterave à l'aide de la fourche ou de la bêche à main a toujours été laborieuse, et les difficultés qui se rencontrent de plus en plus pour la main-d'œuvre en agriculture ne feront qu'aggraver cet état de choses.

L'arrachage mécanique à traction animale, tel qu'on le pratiquait autrefois, pouvait être considéré comme simplement de secours dans les cas de sécheresse et sans autre avantage sur le travail à la main, car il n'était qu'un fouillage brutal et le déchet était au moins le même que ci-dessus, par les betteraves recouvertes et perdues dans le sol.

Mais, aujourd'hui que l'arracheur à deux griffes a reçu depuis 1895 la consécration dans une quinzaine de concours, tant en France qu'à l'Étranger, il convient de mettre son emploi en parallèle avec l'arrachage à la main.

Par un temps normal, l'arracheuse peut être employée avec deux chevaux et un homme qui conduira très facilement l'attelage et l'outil. Les deux griffes pénètrent dans le sol de 9 à 12 centimètres de profondeur et, passant de chaque côté de la betterave, la soulèvent en la laissant ensuite retomber dans l'alvéole ; l'enlèvement à la main peut être fait ensuite par une femme ou un enfant ; les betteraves ne sont ni froissées ni cassées ; secouées et décolletées convenablement, elles sont de véritables betteraves marchandes.

Nous avons prouvé, par un temps normal, une perte de 50 francs à l'hectare par l'arrachage à la main ; il y a lieu de déterminer le net de ce chiffre en faisant entrer en ligne de compte le temps passé à l'arrachage mécanique, et l'amortissement du prix d'achat de l'appareil. Évaluant à 12 francs par jour le temps de l'homme et des animaux et supposant l'hectare travaillé en une journée et demie, on trouve 18 francs de main-d'œuvre plus 5 francs d'amortissement, soit 23 francs à déduire de 50 francs ; il reste 27 francs de bénéfice assuré par hectare; 27 francs en bénéfice supplémentaire ne sont pas à dédaigner et l'emploi de l'outil mécanique s'indique déjà même pour quelques hectares seulement.

Mais si l'année est sèche et l'arrachage difficile, il va de soi, comme il a été dit précédemment, que ce bénéfice doublera et triplera, atteignant 54 à 81 francs à l'hectare.

Là ne s'arrête pas l'intérêt qu'offre l'emploi de l'arracheuse à double griffe ; une autre conséquence parle en sa faveur et est sérieusement avantageuse pour l'agriculteur comme pour le fabricant. L'arracheuse mécanique étant en fonction, opérant sur une ligne, les animaux de l'attelage doivent marcher un peu sur le côté vers le champ à arracher, de façon à laisser intact le précédent travail de la machine ; les betteraves sont soulevées une à une et retombent immédiatement dans l'emplacement qu'elles occupaient avant leur extraction ; le champ bien arraché, les betteraves ne doivent pas paraître avoir été déplacées ; seules les fanes perdent leur vigueur au bout de quelques instants, tombent et s'aplatissent, indiquant ainsi clairement que la racine est détachée du sol. Mais quoique la racine n'adhère plus, elle reste suffisamment garantie par la terre environnante pour se trouver à l'abri des intempéries et particulièrement des gelées qui pourraient survenir. En outre, la betterave, dans cette alvéole, se trouve comme la poire au fruitier : un travail naturel s'accomplit, la racine se pare, s'enrichit, se concentre. Si l'arrachage a été un peu prématuré, si la betterave est relativement pauvre pour quelque cause que ce soit, l'agriculteur ayant proportionné son prix de vente à la richesse, devra surveiller sa betterave arrachée en faisant chaque jour une densité comparée avec celle des betteraves non arrachées. La température étant à peu près normale, il constatera au bout de cinq à six jours en faveur de la betterave arrachée et laissée en terre, une différence de densité qui peut aller jusqu'à 5 et 6/10es. Si la prime est de 0 fr. 70 par 1/10e de densité, on trouve facilement pour une récolte de 25 000 kilos un bénéfice de 80 à 100 francs encore au profit de l'arracheuse mécanique à double griffe.

Avec une maturité parfaite et une betterave riche, l'arrachage étant fait dans les conditions qui viennent d'être indiquées, d'une façon générale on constatera toujours une différence de 1 à 2 /10es de densité avec une plus grande pureté de jus. Quant au poids de la récolte, il ne variera pas, car la racine restée dans le sol bénéficiera de la fraîcheur de ce dernier, ainsi que des rosées abondantes qui ne manquent guère à l'époque de l'arrachage.

Tout ce qui vient d'être dit s'applique naturellement à des conditions de température à peu près normale, pluvieuse même ; mais si les pluies sont fortes et persistantes, il faudra arracher la betterave toujours mécaniquement, car le travail à la main serait en raison du temps, c'est-à-dire, détestable. La betterave simplement prise à la main et secouée sera disposée en tas bombés de 1 m. 50 à la base, les racines en dedans et se resserrant jusqu'à fermeture complète ; au sommet, on mettra quelques feuilles ramassées sur le sol, de façon que l'eau ne puisse pénétrer dans l'intérieur du tas ; dans ces conditions, la betterave gagnera également en densité si sa maturité n'est pas complète.

Comme dans le cas de la betterave laissée en terre, il faut que l'agriculteur surveille la densité, car c'est sa propre richesse qu'il a en mains et qu'il doit diriger au mieux pour arriver à tirer d'une façon tout à fait légitime le plus grand bénéfice possible de sa récolte. Le fabricant, d'ailleurs, est directement intéressé à ce que l'arrachage soit fait mécaniquement et méthodiquement ; nous avons dit que la betterave se conservait mieux en silo, en outre qu'il y aurait, avec l'accroissement de densité, une pureté de jus plus grande : tout cela a été prouvé et inséré dans nombre de comptes rendus.

En résumé, par la température à peu près normale, le fait de l'arrachage mécanique proprement dit, donnera par hectare à 25 000 kilos, un premier bénéfice de 27 francs, l'accroissement de densité à 2/10es à 0 fr. 70 ajoutera un chiffre de 32 francs, soit un total de 59 francs par hectare auxquels on peut joindre une part de la prime accordée dans certaines sucreries aux premières livraisons, pour lesquelles l'arrachage se fait presque toujours par un temps sec, et qui ne seraient pas possibles sans l'appareil mécanique.

Il faut remarquer qu'on arrive à cette plus-value de 59 francs en tenant compte de l'attelage employé. Si, pour raison de sécheresse, on devait doubler ce dernier, il est certain que l'arrachage à la main, étant données les circonstances exceptionnelles de difficultés, se doublerait également en pertes : ce qui revient à dire que tout serait proportionné.

A la vérité, le mot bénéfice appliqué au résultat que nous venons de démontrer, n'exprime peut-être pas la pensée vraie, car ce bénéfice n'est pas matériellement palpable et il faut des expériences comparatives pratiquement répétées pour le révéler : il se traduit plutôt par une perte en moins.

Quoi qu'il en soit, dans les années sèches, les faits ont parlé ; des agriculteurs ont ramassé à l'hectare 3000 kilos et plus de bouts de betteraves après labour, payé un personnel supplémentaire, sans autre ressource que de donner aux animaux ces débris industriellement inutilisables.

Toutes ces considérations se font jour depuis quelques années et, aujourd'hui, on est arrivé à regarder l'arracheuse comme un appareil non seulement utile, mais indispensable. On a longtemps considéré l'arrachage mécanique comme un surcroît de main-d'œuvre et chacun répétait : « Je paye mes hommes le même prix ; pourquoi ferais-je une besogne supplémentaire? » Ce raisonnement, peut-être juste jadis, doit être maintenant modifié, cela vient d'être suffisamment démontré ; mais on arriverait certainement à une réduction du prix ancien si l'unification était faite, c'est-à-dire si, d'une façon générale, l'arrachage se faisait mécaniquement.

Tous les résultats de plus-value qui viennent d'être énumérés, ne peuvent être véritablement obtenus qu'à l'aide de l'arracheuse à double griffe, capable de soulever la betterave dans n'importe quelle terre, en tout temps, sans la meurtrir ni la casser.

Pour les exploitations betteravières de quelque étendue, les arracheurs multiples soulevant à la fois plusieurs rangs offrent un véritable intérêt. Ils sont à deux ou trois lignes suivant le nombre de rayons du semoir qui a servi à l'ensemencement. Attelés avec des bœufs de préférence, ils donnent comme arrachage un résultat identique à celui obtenu à l'aide de l'appareil à une ligne ; très faciles à conduire, ils sont véritablement avantageux, à condition que le sol ne présente pas une trop grande résistance ; en admettant que la sécheresse soit très prononcée, la terre forte et dure, et que, par suite, il faille des attelages trop nombreux, on aura toujours la ressource de diminuer à volonté le nombre de rangs et de marcher avec un appareil à trois, deux et même une seule ligne.

Il est à remarquer que l'arracheur actuel n'est plus l'outil fouilleur brutal d'autrefois, qu'on n'employait avec raison que lorsque le travail à la main était devenu impossible. L'arracheur moderne fonctionne convenablement et avec méthode, comme les charrues brabants perfectionnées utilisées maintenant. Il faut que l'outil soit en état, surtout si le travail est difficile, et que la mise en place soit faite sciemment, car, il faut le répéter, il y a des règles et des principes dont on ne peut pas se départir.

La conclusion de cette question de l'arrachage mécanique est à faire par l'agriculteur betteravier lui-même, qui peut se dire aujourd'hui : « Je suis certain de pouvoir arracher par n'importe quel temps, au moment désiré et dans des conditions déterminées capables de donner une plus-value à ma récolte, ce que je ne pourrais obtenir par l'arrachage à la main ».

Si, pour compléter les résultats déjà obtenus, la mécanique agricole parvenait à doter l'agriculture de l'appareil décolletant convenablement, nettoyant et mettant les betteraves en chaînes continues ou en tas régulièrement espacés, elle comblerait évidemment bien des désirs.

Rien n'est impossible, et le vingtième siècle verra bien sans doute cet outil merveilleux.

Espérons donc l'Idéal, mais en attendant vivons avec la réalité.

IV

LA VALEUR ALIMENTAIRE DES PULPES DES DRÊCHES ET AUTRES RÉSIDUS DES INDUSTRIES AGRICOLES

Par M. Émile AUBIN

Directeur du Laboratoire de la Société des agriculteurs de France

et M. Henri MURET

Membre de la Société Nationale d'agriculture.

Les industries de l'alcool, de l'amidon, de la fécule et du sucre sont essentiellement agricoles; elles empruntent à l'agriculture et lui restituent des nourritures et des engrais. Les aliments qu'elles peuvent fournir constituent l'objet de ce rapport. On peut les diviser en quatre catégories : 1° les pulpes, dont les matières premières sont les racines, les tubercules et les fruits; 2° les drêches, qui forment les résidus du traitement des grains en amidonnerie, en brasserie, en distillerie et en glucoserie; 3° les tourteaux de drêches provenant de la saccharification du grain, soit par le malt, soit par les acides, ou bien par une moisissure comme l'*Amylomyces*; et 4° les pulpes et drêches desséchées. Enfin, la sucrerie fournit un résidu, la mélasse, qu'on

employait, autrefois, exclusivement à faire de l'alcool et qu'on fait entrer depuis peu de temps dans les rations sous forme de pain.

Nous ne décrirons pas les divers moyens employés par l'industrie agricole pour produire ces résidus alimentaires, nous renvoyons aux ouvrages spéciaux et très complets parus jusqu'à ce jour, ainsi qu'aux rapports très documentés publiés dans les Congrès d'agriculture précédents; mais nous rappellerons que ces résidus ont été expérimentés, au point de vue alimentaire, sur le bétail, et, que leurs qualités nutritives sont incontestables, et au même titre que les racines, tubercules fruits et graines dont ils dérivent; et que si les quantités considérables d'eau qu'ils renferment en limitent l'emploi, les matières fixes qu'ils contiennent sont des aliments de premier ordre par leur assimilabilité et par leur richesse en protéine digestible.

Pour faire ressortir les différences que présentent entre eux ces divers produits, nous les avons réunis en deux tableaux synoptiques donnant leur composition chimique, leur valeur alimentaire et leur prix calculé en prenant, comme base, celui du foin de bonne qualité que nous considérerons d'une valeur moyenne de 5 francs dans les circonstances actuelles. Ce prix est essentiellement variable. Les analyses de ces résidus ont été copiées dans les ouvrages les plus autorisés ou fournies par nous. Elles se divisent en deux parties : l'une, l'analyse immédiate qui comprend les déterminations de la protéine, des graisses, des hydrates de carbone, de la cellulose et des matières minérales, l'autre qui fournit le taux pour cent des éléments organiques et minéraux.

Pour exprimer la valeur alimentaire, nous nous sommes servis de la méthode du docteur Kühn, directeur de la station agronomique de Halle, méthode adoptée par l'Association des directeurs des stations agronomiques allemandes.

Cette méthode repose sur les principes suivants :

Les mêmes éléments digestibles sont essentiellement équivalents, physiologiquement parlant, dans tous les fourrages bruts, foins, pailles et dans les graines alimentaires. La même base de prix doit être appliquée dans tous les calculs.

La ration prise comme base est celle du bœuf à l'entretien où le rapport des matières azotées aux matières non azotées = 1/6. Les 6 kilogrammes de matières non azotées comprennent 80 pour 100 de la cellulose digestible. 1 kilogramme de protéine vaut donc 6 kilogrammes de matières non azotées.

La matière grasse est estimée d'après sa teneur en matière oxydable; et, comme le pouvoir calorifique de la graisse est 2,44 fois celui de l'amidon, la valeur de la graisse sera donc, par rapport à celle de l'amidon et de ses congénères, sucre, gomme, produits pectiques, etc., comme 2,44 est à 1.

Il s'ensuit que pour l'établissement de la valeur nutritive d'une substance alimentaire et le calcul des unités nutritives qu'elle peut fournir pour 100 kilogrammes, le coefficient de la protéine digestible sera 6, celui des graisses digestibles 2,44 et celui des matières hydrocarbonées 1. Ce qui revient à dire que :

1 kilogramme	d'amidon, sucre, etc.	= 1	unité nutritive.
1 —	de graisse	= 2,44	—
1 —	de protéine	= 6,00	—

D'autre part, en prenant pour les matières premières servant de type les coefficients de digestibilité indiqués par les tables de Wolff, et pour les pulpes et les drêches dont il s'agit, 0,90 pour la protéine et les graisses, 1 pour les hydrates de carbone et 0,8 pour la cellulose digestible, nous avons établi dans nos tableaux la valeur alimentaire de chaque aliment. Ensuite, en déterminant le prix de l'unité nutritive, en divisant le prix du quintal du foin par le nombre de ses unités par 100 kilo-

grammes, celle-ci ressort à 0 fr. 07. Elle nous a permis de calculer pour chaque substance le prix des 100 kilogrammes.

Le tableau n° 1 comprend les pulpes fraîches, ensilées et mélangées aux racines fournies par la sucrerie et la distillerie.

Le tableau n° 2 comprend les drèches fraîches, les vinasses et les tourteaux des industries de la brasserie, de l'amidonnerie, de la glucoserie et de la distillerie. Nous avons cru nécessaire de placer en avant, pour chaque industrie, la composition des substances qui servent de matière première.

Nous avons indiqué, pour chaque substance, le rapport de la matière azotée à la matière fixe pour fixer les idées sur la richesse alimentaire.

Les prix calculés en prenant comme base le foin de bonne qualité, nous fournissent des chiffres qui sont supérieurs à ceux de la pratique; mais cela n'a rien d'extraordinaire si l'on considère qu'ils sont indépendants des conditions du marché et qu'ils reposent sur des bases scientifiques qui sont jusqu'à ce jour étrangères aux transactions commerciales,

Il y a donc lieu d'observer à ce sujet que de nouvelles études sont nécessaires, ainsi que de nouvelles expériences, pour bien établir la valeur de ces substances en tenant compte de leur richesse, de leur degré d'assimilabilité, de la proportion d'eau qu'elles renferment, de leur volume, etc., etc.

Nous rappellerons que depuis longtemps les résultats de l'engraissement laissent à désirer, en raison de ce que le bétail maigre est généralement cher comparativement au bétail gras et que le cours des pulpes doit forcément se ressentir de cet état de choses.

Ces deux tableaux se résument de la façon suivante :

SUBSTANCES ANALYSÉES	HUMIDITÉ POUR 100	PROTÉINE POUR 100	PROTÉINE DANS MATIÈRES SÈCHES	UNITÉS NUTRITIVES POUR 100 KILOG.	PRIX DES 100 KILOG. (LE FOIN VALANT 5 FR. LE QUINTAL)
Tableau n° 1.					
Pulpes fraîches :					fr. fr.
sucrerie. . . .	75,71—92,54	0,92— 1,50	6,08—12,33	9,60— 19,49	0,67— 1,33
distillerie . . .	78,35—93,11	0,21— 3,37	3,04—15,56	6,99— 33,73	0,49— 2,35
Pulpes ensilées .	79,92—90,11	1,09— 1,91	6,63—14,48	14,47— 22,23	1,01— 1,55
— desséchées.	8,00	8,45	9,18	122,28	9,77
Résidus de distillerie	9,00—94,80	1,00—27,80	9,77—30,88	8,24—199,69	0,57—13,93
Tableau n° 2.					
Brasserie	7,50—76,10	4,20—24,00	10,16—26,69	31,54—167,78	2,20—11,69
Amidonnerie. . .	48,29—89,90	1,37— 9,66	8,20—25,00	17,04— 96,17	1,19— 6,72
Glucoserie et distillerie	5,80—92,16	1,64—46,00	20,91—48,83	14,34—299,59	1,10—20,96

D'après ce qui précède, la composition de ces résidus est extrêmement variable et leur emploi a donné lieu souvent à bien des mécomptes, aussi rappellerons-nous les beaux travaux entrepris sous la direction du docteur Maerker par de nombreux cultivateurs de la Saxe en 1889. Dans ces expériences, on a constaté que le bétail peut absorber des quantités d'eau beaucoup plus grandes quand il la prend sous forme de

	SUBSTANCES DÉTERMINÉES	FOURRAGES TYPES: FOIN DE BONNE QUALITÉ	FOURRAGES TYPES: MAÏS ENSILÉ	RACINES ET TUBERCULES: BETTERAVE À SUCRE	RACINES ET TUBERCULES: BETTERAVE DE DISTILLERIE	RACINES ET TUBERCULES: TOPINAMBOUR	RACINES ET TUBERCULES: POMME DE TERRE	PULPES FRAÎCHES DE SUCRERIE, BETTERAVES: PRESSE HYDRAULIQUE	PULPES FRAÎCHES DE SUCRERIE, BETTERAVES: PRESSES CONTINUES	PULPES FRAÎCHES DE SUCRERIE, BETTERAVES: DE DIFFUSION	PULPES FRAÎCHES DE SUCRERIE, BETTERAVES: DE MACÉRATION PROCÉDÉ ROBERT	PULPES FRAÎCHES DE DISTILLERIE, BETTERAVES: PRESSÉES	PULPES FRAÎCHES DE DISTILLERIE, BETTERAVES: MACÉRATION A L'EAU CHAUDE	PULPES FRAÎCHES DE DISTILLERIE, BETTERAVES: MACÉRATION A LA VINASSE	PULPES FRAÎCHES DE DISTILLERIE: TOPINAMBOUR PRESSES CONTINUES MACÉRATION A LA VINASSE
Analyse immédiate.	Matières organiques	79.70	18 72	23 04	11.20	19.49	25.10	22.09	»	12.80	6.33	14.51	6.34	6.54	18.61
	Matières minérales	6 00	1.10	0.62	0.80	1.49	0.90	2.20	»	0.90	1.13	0.81	0.55	0.84	3.04
	Matières fixes	85.70	19 82	23.66	12.00	20.98	26.0(	24.29	18.79	13.70	7.46	15.32	6.89	7.38	21.65
	Humidité	14.30	80.18	76.34	88.00	79.02	74.00	75.71	81.21	86.30	92 54	84.68	93.11	92.62	78.35
	Protéine brute	10.00	1.85	0.85	1.10	2.10	2.10	1.47	1.18	1.50	0.92	1.71	0.21	0.77	3.37
	Matières grasses	2.90	0.43	0.02	0.10	0.11	0.20	0.20	0.20	0.30	0.15	0.22	—	—	0.26
	Amidon	—	—	—	—	—	20.70	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sucres	—	—	16.72	—	15.36	—	6.82	5.77	7.90	0.48	8.95	1.72	1.34	—
	Hydrates de carbone	—	—	—	—	3.10	—	—	—	—	—	—	2.93	2.99	11.95
	Extractif non azoté	41.20	11.05	4.52	9.10	—	1.00	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cellulose brute	25.60	5.39	0.93	0.90	0.80	1.10	5 40	4.30	3.10	4.78	3.63	1.48	1.44	3.81
	Acidité (acide acétique)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Matières azotées p. 100 parties de matières sèches	11.66	9.33	3.59	9.16	10.00	8.07	6.08	6.30	10.95	12.33	11.20	3.04	10.43	15.56
Analyse élémentaire.	Azote	1.60	0.296	0.136	0.180	0.336	0.336	»	»	»	»	»	»	»	»
	Silice	1.72	0.264	0.065	0.002	0.510	0.020	»	»	»	»	»	»	»	»
	Acide phosphorique	0.43	0.102	0.042	0.080	0.140	0.160	»	»	»	»	»	»	»	»
	Acide sulfurique	0.31	0.038	0.028	0 030	0.060	0.060	»	»	»	»	»	»	»	»
	Chlore	0.37	»	0.004	0.090	0.004	0.030	»	»	»	»	»	»	»	»
	Chaux	0.95	0.277	0.116	0.05	0.030	0.030	»	»	»	»	»	»	»	»
	Magnésie	0.41	0.095	0.034	0.04	0.030	0.050	»	»	»	»	»	»	»	»
	Potasse	1.60	0.230	0.202	0.48	0 470	0.580	»	»	»	»	»	»	»	»
	Soude	0.22	0.095	0.129	0.15	0.100	0.030	»	»	»	»	»	»	»	»
	Sesquioxyde de fer	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Valeur alimentaire calculée pour 100 kilogrammes. Principes digestibles.	Protéine	4.42	1.14	0.85	1.10	2.10	2.10	1.32	1.06	1.35	0.83	1.54	0.19	0.69	3.03
	Graisses	1.54	0.23	0.02	0.01	0.11	0.20	0.18	0.18	0.27	0.13	0.20	—	—	0.25
	Hydrates de carbone	26.69	7.42	16.72	9.10	16.46	21.70	6.82	5.77	7.90	0.48	8.95	4.65	4.35	11.95
	Cellulose	13.80	3.40	0.93	0.90	0.80	1.10	5.40	4.30	3.10	4.78	3.63	1.48	1.41	3.81
Unités digestibles fournies par chacun des principes digestibles.	Protéine digestible × 6	26.52	6.84	5.10	6.60	12.60	12.60	7.92	6.36	8.10	4.98	9.24	1.14	4.14	18.18
	Graisses digestibles × 2.44	3.75	0.56	0.04	0.02	0.02	0.48	0.43	0.43	0.65	0.32	0.49	—	—	0.56
	Hydrates × 1. »	26.69	7.42	16.72	9.10	16.46	21.70	6.82	5.77	7.90	0.48	8.95	4.65	4.33	11.95
	Cellulose digestible × 0.8	13.80	2.72	0.74	0.72	0.64	0.88	4 32	3.44	2.48	3.82	2.90	1.20	1.15	3.04
	Totaux des unités digestibles	70.76	17.54	22.80	16.44	29.72	35.66	19.49	16.00	19.13	9.60	21.58	6.99	9.62	33.73
	Prix calculé d'après celui du foin	fr. 5.00	fr. 1.19	fr. 1.61	fr. 1.12	fr. 2.07	fr. 2.63	fr. 1.33	fr. 1.12	fr. 1.33	fr. 0.67	fr. 1.50	fr. 0.49	fr. 0.67	fr. 2.35

	PULPES ENSILÉES								PULPES DESSÉCHÉES	RÉSIDUS DE DISTILLERIE ET DE SUCRERIE MÉLANGÉS						
							DE MACÉRATION									
	AVEC FEUILLES DE BETTERAVES	AVEC FRAGMENTS DE BETTERAVE	DE PRESSE LACHAUME	DE PRESSE COLLETTE	DE PRESSE FLAMENT	DE DIFFUSION	AVEC PAILLE	SANS PAILLE	DE MM. BUTNER ET MEYER	MÉLASSE DE BETTERAVES	MÉLASSE-FOURRAGE	MÉLASSE ET PULPE	MÉLASSE ET LUPIN	RÉSIDUS DE DISTILLERIE DE MÉLASSE	RÉSIDUS DE FABRICATION DE LEVURE	PAIN DE MÉLASSE A BASE DE FARINE
12	15.81	13.78	12.78	15.16	12.72	9.76	11.96	8.61	87.35	70.30	79.70	83.10	84.50	86.90	4.80	72.02
05	3.05	1.05	2.26	1.87	0.85	1.39	2.09	1.27	4.65	10.40	6.50	7.90	5.50	3.10	0.40	4.46
08	18.86	14.84	15.04	17.03	13.57	11.12	14.05	9.89	92.00	80 70	86 20	91.00	90.00	10.00	5.20	76.48
92	81.14	85.16	84.96	82.97	86.43	88.88	85.95	90.11	8.00	19.30	13.80	9.00	10.00	90.00	94.80	23.52
52	1.61	1.31	1.12	1.42	1.03	1.09	1.91	1.43	8.45	9.00	16.60	8.90	27.80	2.80	1.00	13.18
	»	»	»	»	»	»	»	»	0.89	»	0.60	0.40	3.10	»	0.30	2.36
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	—
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	61.30	50.30	59.40	40.90	4.10	3.10	17.40
86	13.53	11.32	11.06	13.21	11.28	8.59	9.94	7.06	61.93	»	»	»	»	»	»	—
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	30.72
	»	»	»	»	»	»	»	»	16 08	»	12.50	14.40	12.70	»	0 40	2.36
44	1.08	1.60	»	1.28	0.78	1.20	0.90	0.70	—	»	»	»	»	»	»	»
63	8.56	9.00	7.44	8.57	7.62	14.45	13.56	11.48	9.18	11.15	19.25	9.77	30.88	28.00	19.23	14 61
	»	»	»	»	»	0.165	»	»	»	1.440	2.656	1.424	4.448	0.448	0.160	2.110
	»	»	»	»	»	0.092	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0.110
	»	»	»	»	»	0.025	»	»	»	0.050	»	»	»	0.010	»	1.260
	»	»	»	»	»	0.015	»	»	»	0.160	»	»	»	0.020	»	0.408
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0.820	»	»	»	0.050	»	»
	»	»	»	»	»	0.213	»	»	»	0.410	»	»	»	0.010	»	0.448
	»	»	»	»	»	0.034	»	»	»	0.030	»	»	»	»	»	0.346
	»	»	»	»	»	0.082	»	»	»	5.870	»	»	»	0.950	»	1.417
	»	»	»	»	»	0.082	»	»	»	1.010	»	»	»	0.130	»	0.318
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0.140
.19	1.45	1.18	1.00	1.27	0.92	0.98	1.71	1.27	7.60	9.00	13.30	7.10	25.00	2.80	0.80	11.76
-	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	»	0.50	0.30	2.80	»	0.20	1.88
.86	13.53	11.32	11.06	13.21	11.28	8.59	9.94	7.06	61.93	61.30	42.80	50.50	34.70	4.10	2.80	51.12
-	—	—	—	—	—	—	—	—	16.08	»	8.70	11.50	10.20	»	0.20	1.18
.14	8.70	7.08	6.00	7.62	5.52	5.88	10.26	7.62	45.60	54.00	79.80	42.70	150.00	16.80	4.80	70.20
-	—	—	—	—	—	—	—	—	1.95	»	1.22	0.73	6 83	»	0.48	4.53
.86	13.53	11.32	11.06	13.21	11.28	8.59	9.94	7.06	61.93	61.30	42.80	50.50	34.70	4.10	2.80	51.12
-	—	—	—	—	—	—	—	—	12 80	»	6.96	9.20	8.16	»	0.16	0.94
.00	22.23	18.40	17.06	20.83	16.80	14.47	20.20	14.68	122.28	115.30	130.78	103.13	199.69	20.90	8.24	126.79
r. .54	fr. 1.55	fr. 1.28	fr 0.98	fr. 1.45	fr. 1.17	fr. 1.01	fr. 1.40	fr. 1.02	fr. 9.77	fr. 8.07	fr. 9.14	fr. 7.21	fr. 13.93	fr. 1.46	fr. 0.57	fr. 8.87

SUBSTANCES DÉTERMINÉES		BRASSERIE						AMIDONNERIE					
		GRAINS	RÉSIDUS					GRAINS					
				MALT		DRÈCHES		BLÉ				MAÏS	
		MENUES GRAINES D'ORGE	TOURAILLONS	FRAIS AVEC GERMES	TOURAILLÉ SANS GERMES	FRAICHES	DES BRASSERIES DU NORD	AMÉRIQUE DU SUD (LA PLATA)	RUSSIE (ODESSA)	ALGÉRIE (ROUÏBA)	FRANCE (SAUMUR)	MAÏS ROUX DE LA PLATA	MAÏS BLANC DES LANDES
Analyse immédiate.	Matières organiques	81.33	82.71	50.80	90.20	22.70	24.50	85.86	86.28	88.30	84.38	85.54	84.68
	Matières minérales	2.21	7.20	1.70	2.30	1.20	1.00	2.18	2.30	2.10	1.74	1.47	1.01
	Matières fixes	83.54	89.91	52.50	92.50	23.90	25.50	88.04	88.58	90.40	86.12	87.01	85.69
	Humidité	16.46	11.09	47.50	7.50	76.10	74.50	11 96	12.42	9 60	13.88	12.99	14.31
	Protéine brute	11.58	24.00	6.50	9.40	5.50	4.20	16.31	14.13	15.45	13.25	11.32	7.50
	Matières grasses	1.93	2.00	1.50	2 30	1.50	1.50	1.42	1 50	1.58	1.76	5.16	4 92
	Amidon	46.78	—	38.50	69.80	11.90	—	66.49	68.49	69.71	68.25	58.27	65.44
	Sucres	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hydrates de carbone	7.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Extractif non azoté	8.90	43.40	—	—	—	6.50	—	—	—	—	—	—
	Cellulose brute	4.23	13.31	4.30	8.70	4.00	12.50	1.64	2.16	1.76	1.44	10.79	6.82
	Acidité (acide acétique)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Matières azotées p. 100 parties de matières sèches	13.86	26.69	12.38	10.16	22.18	16.80	18.53	15.95	17.09	15.38	13 01	8.75
Analyse élémentaire.	Azote	1.85	3.840	1.04	1.50	0.848	0.672	2.610	2.260	2.470	2.120	1.811	1.200
	Silice	—	1.490	0.480	0.850	»	0.350	0.045	0.220	0.040	0.065	»	0.030
	Acide phosphorique	0.950	1.820	0.530	0.930	»	0.390	1.049	0.742	0.889	0.852	»	0.570
	Acide sulfurique	0.060	0.270	—	—	»	—	0.316	0.348	0.282	0.318	»	0.010
	Chlore	—	0 470	—	—	»	—	—	—	—	—	»	0.010
	Chaux	0.060	0.190	0.050	0.100	»	0.150	0.095	0.168	0.100	0.084	»	0.030
	Magnésie	0.270	0 190	0.120	0.220	»	0.110	0.205	0.187	0.252	0.208	»	0.019
	Potasse	0.580	2.080	0.250	0.440	»	0.040	0.613	0 949	0.569	0.491	»	0.370
	Soude	0.050	0.120	—	—	»	0.010	»	»	»	»	»	0.010
	Sesquioxyde de fer	—	—	—	—	»	—	—	—	—	—	»	—
Valeur alimentaire calculée par 100 kilogrammes. Principes digestibles.	Protéine	9.08	19.70	5.20	7.50	3.90	3.03	14.67	12.71	13.90	11.92	10.22	6.40
	Graisses	1.33	1.00	1.20	1.80	1.30	1.10	1.12	1.30	1.08	1.46	4.46	4.22
	Hydrates de carbone	46.78	27.70	34.70	62.80	7.40	6.50	66.49	68.49	69.71	68.25	58.27	65.44
	Cellulose	21.04	11.80	2.20	4.40	1.60	5.00	0.82	1.08	0.88	0.72	5.39	3.41
Unités digestibles fournies par chacun des principes digestibles.	Protéine digestible × 6.	54.48	118.20	31.20	45.00	23.40	18.36	88.02	76.26	83.40	71.52	61.36	38.40
	Graisses digestibles × 2.44.	3.24	2.44	2.92	4.39	3 17	2.68	2.72	3.17	2.63	3.55	10.88	10.28
	Hydrates × 1. »	46.78	37.70	34.70	62.80	7.40	6.50	66.49	68.49	69.71	68.25	58.27	65.44
	Cellulose digestible × 0.8.	16.83	9.44	1.76	3.52	1.28	4.00	0.64	0.89	0.70	0.57	4.31	2.72
	Totaux des unités digestibles	121 33	167.78	70.38	113.71	35.25	31.54	157.87	148.78	156.44	143.89	134.82	116.84
	Prix calculé d'après celui du foin	fr. 8.49	r. 11.69	fr. 4.93	fr. 8.05	fr. 2.46	fr 2.20	fr. 11.04	fr. 10.56	fr. 10.92	fr. 10.01	fr. 9.43	fr. 8.17

	AMIDONNERIE						GLUCOSERIE ET DISTILLERIE												
	DRÈCHES FRAICHES						GRAINS				VINASSES OU DRÈCHES LIQUIDES		DRÈCHES DE MAÏS SACCHARIFICATION			DRÈCHES DE BRASSERIE ENSILÉES DEPUIS SIX MOIS	TOURTEAUX DE MAÏS		MARCS SECS DE DISTILLERIE
	DRÈCHES SOLIDES			VINASSES				DARI OU SORGHO											
	MAÏS	RIZ	GLUTEN ÉGOUTTÉ	BLÉ	MAÏS	RIZ	SEIGLE	ÉGYPTIEN (NOIR)	SYRIEN (BLANC)	SUD-AFRICAIN (GRISÂTRE)	SEIGLE	MAÏS	PAR LE MALT	PAR LES ACIDES	PAR L'AMYLOMYCES		PROCÉDÉ PORION ET MÉHAY	PROCÉDÉ A L'AMYLOMYCES	
	29.20	24.70	29.58	10.59	28.95	51.19	83.90	88.35	87.85	89.82	7.45	8.96	88.10	84.00	86.40	27.05	86.75	90.00	82.70
	0.80	0.50	0.42	0.21	0.21	0.52	1.80	1.62	1.78	2.14	0.39	0.45	4.80	5.50	3.60	1.20	2.75	4.20	10.40
98	30.00	25.00	30 00	10.80	29.16	51.71	85.70	89.95	89.63	91.96	7.84	9.39	92.99	89.50	90.00	28.25	89.50	94.20	93.10
02	70.00	75.00	70.00	89.20	70.84	48.29	14.30	10.05	10.37	8.04	92.96	90.67	7.10	10.50	10.00	71.75	10.50	5.80	6.90
55	5.16	2.05	7.50	1.57	4.84	9.66	11.00	7.05	9.88	10.31	1.64	1.98	28.00	40.60	41.20	5.74	32.12	46.00	22.10
20	3.68	0.22	5.25	0.56	0.16	2.39	2.00	6.11	3.52	4.42	0.34	1.04	10.50	10.50	10.90	3.19	11.55	6.00	5.30
43	18.00	18.50	13.80	8.30	23.44	38.56	67.40	74.20	72.82	73.52	—	—	—	—	—	—	8.00	—	—
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.30	4.95	49.00	32.90	34.50	13.74	9.39	38.00	40.60
00	2.36	4.23	3.45	0.56	0.51	0.58	3.50	0.97	1.63	1.77	1.17	0.99	—	—	—	—	24.65	—	14.70
-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.38	—	—	—
75	17 20	8.20	25.00	12.77	16.72	18.70	12.83	7.84	11.02	11.21	20.91	21.08	30.78	45.56	45.77	20.51	55.88	48.83	25.75
96	0.825	0.328	1.20	0.219	0.774	1.545	1.760	1.128	1.581	1.649	0.262	0.316	4.576	6.496	6.592	0.918	5.139	7.360	3.536
	»	»	»	»	»	»	0.020	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»
	»	»	»	»	»	»	0.920	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	0.090	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	«	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	0.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	0.220	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	0.620	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	0.030	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
91	4.64	1.84	6.75	1.23	4.35	8.69	9.90	5.05	7.88	8.31	1.47	1.78	25.74	36 54	37.08	4.16	28.90	41.40	19.89
98	3.51	0.19	4.72	0.50	0.14	2.15	1.60	5.51	2.92	3.82	0.30	0.93	9.45	9.45	9.81	2.87	10.39	5.40	4.77
43	18.00	18.50	13.80	8.30	23.44	38.56	63.70	62.50	61.12	61.62	4.30	4.95	49.00	32.90	34.50	13.74	9.39	38.00	40.60
00	1.18	2.12	1.72	0.18	0.25	0.29	1.75	0.48	0.81	0.88	0.58	0.49	—	—	—	2.19	12.55	—	7.25
46	27.84	11.04	40.50	7.38	26.10	52.14	59.40	30.50	47.28	49.86	8.85	10.69	154.44	219.24	222.48	24.99	173.40	248.40	119.34
85	8.07	0.46	11.51	1.22	0.34	5.24	3.90	13.44	7.12	9.32	0.73	2.27	23.05	23.05	23.83	7.00	25.35	13.19	11.63
43	18.00	18.50	13.80	8.30	23.44	38.56	63.70	62.50	61.12	61.62	4.30	4.95	49.00	32.90	34.30	13.74	9.39	38.00	40.60
60	0.94	1.68	1.37	0.14	0.20	0.23	1.40	0.38	0.64	0.70	0.46	0.39	»	»	»	1.75	9.76	—	3.88
32	55.85	31.68	67.81	17.04	50.08	95.17	128.40	106.62	116.16	121.50	14.34	18.50	226.49	275.19	280.61	47.48	217.90	299.59	177.45
24	fr. 3.90	fr. 2.21	fr. 4.69	fr. 1.19	fr. 3.50	fr. 6.72	fr. 8.98	fr. 7.46	fr. 8.12	fr. 8.50	fr. 1.00	fr. 1.28	fr. 15.82	fr. 19.25	fr. 19.64	fr. 3.31	fr. 15.26	fr. 20.96	fr. 12.59

drêche que lorsqu'il l'ingère sous forme d'autres aliments aqueux, froids, ou encore, si la proportion des éléments nutritifs est différente de celle des drêches.

Avec les cossettes et pour un animal de 600 kilogrammes, on ne peut dépasser 30 à 40 kilogrammes d'eau; tandis qu'avec les drêches liquides contenant 93 pour 100 d'humidité, on peut aller jusqu'à 65 kilogrammes sans que l'animal diminue de poids vif. Voici le résumé de ces expériences :

	VARIATION DU POIDS VIF PAR TÊTE ET PAR JOUR				
	BŒUF A L'ENGRAIS		VACHE LAITIÈRE		
		KIL.	LIT.		KIL.
Avec 55 kilog. d'eau	Poids vif	+ 0,914	Lait, 13,3	+ Poids vif	= 0,586
65 — —	—	+ 1,141	— 14,2	+ —	= 0,009
72,5 —	—	+ 0,845	— 12,2	+ —	= 0,000

Les résultats obtenus avec les drêches sont dus à la valeur nutritive de ces résidus qui contiennent jusqu'à 26 de protéine pour 100 de matières sèches.

Il s'ensuit que l'augmentation maxima du lait a lieu avec la quantité maxima d'eau dans les drêches et parallèlement avec la diminution relative ou absolue du poids vif; ce qui prouve que l'excitation de la production laitière se fait dans ce dernier cas aux dépens du poids vif.

Les rations composées avec ces aliments sont indiquées dans les ouvrages spéciaux[1], nous ne nous en occuperons que pour rappeler que les pulpes et les drêches ne doivent pas être employées seules, qu'il faut les mélanger aux menues pailles, aux foins, aux fourrages ensilés, aux sons, aux tourteaux alimentaires des résidus d'huilerie, etc., et que, dans le cas des pulpes desséchées, il est prudent de leur restituer la plus grande partie de l'eau qu'elles contenaient avant la dessiccation, afin d'éviter les accidents dans l'estomac de l'animal.

Nous rappellerons pour mémoire les accidents qui peuvent résulter de l'emploi mal raisonné de ces aliments : l'intoxication alcoolique, l'avortement, la météorisation, l'intoxication par excès d'acidité, ce dernier ne devant pas dépasser 2 gr. 25 d'acide sulfurique par litre de vinasse, l'éruption à la peau, la paralysie suffocante, etc.

Dans les tableaux qui précèdent on constate combien il a été difficile de réunir les documents analytiques au complet pour chaque substance et qu'il y a lieu, dans l'avenir, de refaire toutes ces analyses, en se servant des mêmes méthodes et du même mode opératoire.

Les pulpes et dérivés se distinguent des drêches par la richesse en protéine dans la matière telle quelle, puis dans les matières fixes; les premières sont très inférieures aux secondes. Il s'ensuit que les unités nutritives sont dans le même ordre, et que la valeur calculée des 100 kilogrammes, en prenant le foin comme type et au prix de 5 francs le quintal, est comprise entre 0 fr. 49 et 2 fr. 35 pour les pulpes, tandis qu'elle varie de 1 fr. 10 à 20 fr. 96 pour les drêches.

En résumé, ces résidus sont très intéressants par leur richesse en éléments nutritifs, par leur assimilabilité et par leur bon marché; ils méritent d'être l'objet d'études et d'analyses plus complètes. En effet, si la partie organique de ces substances paraît suffisamment analysée, il n'en est pas de même des éléments minéraux dont on s'est fort peu occupé dans la composition des rations. Ils jouent un rôle dont l'importance n'est pas définie et que l'éleveur devrait connaître.

Nous pensons qu'en présentant au Congrès la question dans un cadre aussi large que possible, nos collègues de France et de l'Étranger ne manqueront de s'y intéresser et de nous apporter tous les travaux et les documents nécessaires pour le remplir.

1. *Des Résidus industriels dans l'alimentation du bétail*, par M. Ch. Cornevin. Librairie Firmin-Didot et Cie. — Fritsch et Guillemin. *Traité de la distillation des produits agricoles et industriels*. Paris, 1890.

V

INFLUENCE DE LA CULTURE DE LA BETTERAVE SUR LES RENDEMENTS EN BLÉ

Par M. Jules BÉNARD

Membre de la Société Nationale d'agriculture de France.

L'influence de la culture de la betterave sur les rendements en blé est considérable t se manifeste dans tous les pays.

I

En France, d'après la statistique de 1892, la production moyenne du froment est de 6,4 hectolitres par hectare, mais 10 départements ont une moyenne supérieure 20 hectolitres; ce sont la Seine (26,8), le Nord (25,5), l'Aisne (23,9), Seine-et-Oise !3,9), Oise (22,8), Seine-et-Marne (22,5), Eure-et-Loir (21,5), Ardennes (21,4), omme (21,2), Haut-Rhin (20,5), Pas-de-Calais (20,2).

Or, ce sont là (sauf le Haut-Rhin et la Seine) les départements qui cultivent le plus betteraves, soit pour la sucrerie, soit pour la distillerie.

Ce fait a été constaté en France depuis longtemps. En 1855, la Société d'agriculture Valenciennes publiait la statistique suivante concernant son arrondissement :

Production du blé avant la fabrication du sucre de betterave : 353 000 hectolitres; ombre de bœufs : 700.

Production du blé depuis l'introduction de la betterave : 421 000 hectolitres; nombre bœufs : 11 500.

Si l'on prend, non plus la statistique générale d'un département, mais l'étude d'un rtain nombre de fermes isolées, on voit que ce sont les fermes où la culture de la tterave à sucre est le plus répandue qui donnent les plus grands rendements en blé. après les monographies des grandes fermes du Nord par Barral, d'après les rapports s concours des primes d'honneur, on voit que le rendement du blé a augmenté un tiers ou d'un quart dans toutes les exploitations où l'on cultive la betterave et a ssé de 25 et 30 hectolitres à 40 hectolitres et même plus.

Même constatation se présente dans les autres pays.

En Allemagne, les districts sucriers, Silésie, Saxe, Brunswick, Hanovre, etc., les en-ons de Magdebourg, de Halle, etc., ont un rendement en blé double de celui des tres contrées. Nous avons constaté sur place que les rendements de 40 hectolitres sont pas rares.

En Autriche, les plaines de la Moravie, de la Bohême, où l'on cultive la betterave à cre, ont les plus hauts rendements non seulement en blé, mais en orge et ces ges sont très recherchées pour la brasserie. De même aussi en Hongrie où les riches

terres de la vallée du Danube et de ses affluents se prêtent à la culture de la betterave.

En Russie, la culture de la betterave à sucre augmente chaque année dans de grandes proportions, et après la betterave on sème du blé, là où on ne récoltait auparavant que du seigle.

« La culture de la betterave a envahi les plaines de l'Ukraine, dit M. Melchior de Vogüé; c'est toute une révolution économique en Petite-Russie. L'invasion de la betterave pèsera tout autant dans les destinées de ce pays que les actions fameuses des guerriers polonais, suédois et russes. L'hectare de terre valait 30 francs, il vaut aujourd'hui 150 francs. » La culture de la betterave a amené dans la Russie méridionale l'emploi des engrais et l'usage de la houe, et a en même temps augmenté considérablement le rendement du blé dans ces régions, tandis qu'il reste stationnaire dans les autres parties de l'empire.

En Belgique et en Hollande, toutes les terres consacrées à la culture de la betterave sont ensemencées ensuite de blé et on observe, là comme ailleurs, une augmentation dans le rendement des céréales.

En Italie, M. Ronna nous disait que, par suite de l'introduction récente de la culture de la betterave dans quelques provinces septentrionales, le rendement du blé avait doublé.

II

Quelles sont les raisons qui expliquent ces hauts rendements en blé?

Tout d'abord les fumures plus abondantes; en effet nulle plante comme la betterave n'assimile rapidement les engrais qu'on lui fournit.

La culture des plantes à racines pivotantes exige de nombreux sarclages, ayant pour premier résultat de dépouiller le sol de toutes les plantes adventices, rampantes et touffues qui se développent et vivent à la surface en le dépouillant d'une partie des sucs nourriciers perdus alors pour la production agricole.

Mais ce n'est pas seulement en provoquant le nettoyage du sol que les plantes à racines pivotantes assurent sa fécondité; c'est en favorisant le retour dans la croûte ameublie par les labours de tous les éléments azotés et minéraux que ces plantes emmagasinent dans leurs tissus que ce merveilleux résultat est obtenu. Les feuilles seules de betteraves incorporées au sol y introduisent à peu près la quantité d'azote que le blé qui doit leur succéder réclame pour se développer; elles y introduisent encore de la potasse et une certaine quantité d'acide phosphorique.

Si l'on admet qu'un hectare de betteraves peut produire 30 000 kilogrammes de feuilles, on peut dire que ces feuilles donnent au sol :

60 à 70 kilogrammes d'azote.	15 à 30 kilogrammes de potasse.
10 à 20 — d'acide phosphorique.	40 à 50 — de chaux.

Les labours profonds que nécessite la culture de la betterave ont l'influence la plus heureuse sur les récoltes suivantes; non seulement ils augmentent la profondeur du sol arable, mais les influences de la sécheresse et de l'humidité se font bien moins sentir; ils permettent aux racines des plantes d'aller puiser plus profondément les éléments dont elles ont besoin pour se développer.

III

Nous pourrions encore ajouter que la culture de la betterave a eu comme résultat non seulement l'augmentation des récoltes de céréales, mais encore l'augmentation

des récoltes de fourrages et la supériorité de toutes celles qui se succèdent dans l'assolement. Elle a augmenté aussi la production ds la viande, ainsi que la quantité d'engrais produits à la ferme. Elle a contribué au bien-être de la population ouvrière, comme le disait M. Sébline, en nécessitant des travaux considérables de culture, d'arrachage, de transports, et en conservant, pendant l'hiver, un nombreux personnel occupé dans les fabriqnes de sucre ou d'alcool. Elle a empêché dans une certaine mesure la désertion des campagnes. Tous les départements betteraviers ont bien moins souffert de l'émigration que les départements d'herbages. Mais toutes ces considérations restent en dehors du cadre qui nous a été tracé.

La conclusion que nous pouvons tirer de ce qui précède, c'est que nulle plante n'améliore le sol et n'est favorable aux récoltes subséquentes comme la betterave, et que l'influence de cette culture a été partout très favorable au rendement du blé.

VI

APPLICATION DES MOTEURS INANIMÉS AUX TRAVAUX DE CULTURE

Par M. Max RINGELMANN

Ingénieur-Agronome
Membre de la Société Nationale d'agriculture de France
Professeur à l'Institut national agronomique
Directeur de la Station d'essais de Machines agricoles.

Les travaux de culture de nos exploitations sont effectués par des attelages auxquels on restitue, sous forme de matières alimentaires, l'énergie mécanique qu'ils fournissent.

Depuis plus d'un demi-siècle on a proposé, à plusieurs reprises, de substituer la machine à vapeur aux attelages de nos exploitations. Mais si l'on peut considérer l'adaptation des moteurs inanimés aux divers travaux de culture comme étant un problème déjà résolu, pour ainsi dire, au point de vue des mécanismes, son application pratique est liée à une question de prix de revient en dehors des autres avantages que les différents systèmes peuvent présenter, et notamment celui d'une exécution plus rapide des divers travaux.

La quantité d'énergie qu'on doit dépenser pour cultiver une certaine étendue ne peut pas être évaluée sous forme de moyenne générale, les variations étant d'un ordre trop élevé suivant la nature des travaux et des terres sur lesquelles ils s'effectuent.

En prenant comme exemple des terres fertiles (qui appartiennent au limon des plateaux reposant sur l'argile tertiaire), et en considérant deux périodes successives d'une même exploitation où se cultivent le blé et la betterave, nous avons obtenu les chiffres suivants :

A. — Préparation des terres pour un blé d'hiver après betteraves.
(Le sol est déjà ameubli par l'arrachage des racines.)

	Kilogrammètres nécessaires par hectare
Un labour léger à 0 m. 12 de profondeur.	6,000,000
Un hersage	1,000,000
Total.	7,000,000

B. — Préparation des terres pour betteraves sur céréales.

Un déchaumage (ou extirpage).	5,600,000
Un passage au rouleau Crosskill.	750,000
(Épandage du fumier) :	
Un labour d'enfouisssage à 0 m. 20 de profondeur.	10,000,000
Un labour d'hiver à 0 m. 35 de profondeur.	18,200,000
Au printemps : Trois scarifiages	16,800,000
— Trois hersages.	2,400,000
— Deux passages du rouleau plombeur. . . .	1,240,000
Total.	54,990,000

Ces deux exemples, pris dans la même exploitation où la terre est en très bon état, nous montrent, suivant la période de l'assolement considéré, que les travaux de culture d'un hectare nécessitent de 7 millions à 55 millions de kilogrammètres que les attelages de la ferme sont tenus de fournir pendant un temps toujours limité; ces chiffres seraient plus élevés pour des terres très fortes. Dans ce qui précède nous nous sommes limités aux travaux de préparation du sol en laissant de côté les dépenses relatives aux ensemencements, aux cultures d'entretien et aux travaux de récolte.

Par suite du peu de temps disponible pour effectuer les façons culturales, on est conduit à entretenir de nombreux animaux d'attelage, qu'on peut souvent estimer de 22 à 26 chevaux ou de 34 à 40 bœufs par 100 hectares de terres labourées d'une même sole (ce chiffre se rapporte aux exploitations de culture intensive).

La diminution du prix de revient des travaux, poursuivie en même temps que l'augmentation des rendements, peut permettre à l'agriculture européenne de lutter efficacement contre les cultures des pays neufs. Aussi, il est à prévoir que le travail du sol, à l'aide de machines actionnées par des moteurs inanimés, ne peut que s'imposer dans l'avenir pour les grands domaines, comme pour les associations réunissant plusieurs fermes de moyenne étendue, la culture à bras ou au moyen d'attelages semblant être réservée aux petites exploitations.

Au point de vue social, la culture mécanique du sol peut permettre, pour l'homme, une meilleure utilisation des produits de la ferme. Au lieu de transformer en travail une certaine quantité de protéine, les animaux peuvent la transformer en viande, ou en lait, et souvent, les kilogrammètres fournis par le cheval ou par le bœuf peuvent être remplacés économiquement par une quantité correspondante d'un combustible, s'il s'agit d'un moteur thermique, ou d'eau, s'il s'agit d'un moteur hydraulique.

II

La culture mécanique du sol préoccupe depuis longtemps le monde agricole. Les premières tentatives ont été faites par les mécaniciens anglais, vers 1855, lors de l'élévation du taux des salaires des ouvriers ruraux. Dès 1862, six systèmes à vapeur étaient expérimentés en Angleterre.

Aux débuts, il ne s'agissait que de *labourage à vapeur* dont on ne considérait souvent qu'un côté de la question. En effet, beaucoup de passionnés se sont félicités que la culture à vapeur pouvait permettre de supprimer tout le bétail de la ferme, oubliant que la viande joue le même rôle que le pain dans l'alimentation des peuples civilisés! Aussi, présenté de cette façon, le labourage à vapeur pouvait être combattu avec beaucoup de chances de succès par les zootechniciens.

Les systèmes qui se sont le plus répandus en Angleterre et en Allemagne sont ceux qui se composent de deux fortes locomotives-treuil, dont le prix d'achat est très élevé.

Les appareils de culture à vapeur qui devaient utiliser la locomobile de la ferme ont joui d'une certaine considération pendant quelque temps, par suite des avantages apparents qu'ils présentaient : le moteur préexistait dans l'exploitation et on pouvait obtenir un appareil à labourer avec moins de dépenses. En pratique ces appareils, trop faibles, laissaient disponible à la charrue une trop faible puissance. Avec ces systèmes, le temps employé, les manœuvres nécessaires augmentaient les frais et on ne réalisait pas d'économie sur la culture effectuée par les attelages.

Nous possédons des données sur les travaux exécutés par les chantiers de labourage à vapeur à deux locomotives.

En Angleterre, les entrepreneurs effectuent un labour et deux scarifiages au prix de 24 à 25 francs par hectare, alors que les frais de la même culture, faite avec des chevaux, s'élèvent à 44 francs.

En Allemagne, les labours profonds de 0 m. 35 reviennent de 50 à 60 francs par hectare avec le labourage à vapeur. Lorsque ces labours sont effectués à l'aide de bœufs, ils sont comptés à raison de 60 à 65 francs par hectare.

Chez nous on estime, en moyenne, à 20 francs les frais d'un labour ordinaire (0 m. 18) exécuté par les bœufs et à 25 francs lorsque la charrue est tirée par des chevaux. Les charrues à vapeur qui effectuent le même ouvrage au prix de 20 à 25 francs l'hectare, ne présentent donc pas d'économie sensible sur le travail des attelages, et c'est ce motif qui a empêché la propagation en France des appareils anglais, malgré de nombreuses tentatives faites dans ce but à diverses reprises.

Le prix plus élevé du labourage à vapeur en France, comparativement avec les mêmes machines employées en Angleterre, tient surtout à la dépense du combustible. Dans beaucoup de cas, en comprenant les frais d'achat, d'expédition par chemin de fer ou par canaux, les manutentions, les transports relativement coûteux de la gare au lieu d'utilisation, enfin les déchets de route, le combustible revient, rendu à pied d'œuvre, à 40 francs la tonne.

En considérant l'emploi de moteurs à vapeur qui travaillent dans les champs, il faut employer des attelages pour leur porter de l'énergie sous forme de charbon; il y a également à faire entrer en ligne de compte les charrois nécessaires pour amener l'eau aux machines. La première économie à réaliser consisterait donc à supprimer les transports qui représentent, au minimum et par jour, un millier de kilogrammes de combustible et 5500 à 6000 kilogrammes d'eau; pour cela il suffit d'employer un moteur fixe, d'une meilleure utilisation thermique que les locomotives, et de transporter sa puissance dans les champs sous forme d'*énergie électrique*.

III

Au point de vue mathématique, la culture mécanique du sol conduit à une dépense supplémentaire de travail. Il faut toujours se rappeler qu'un ensemble de méca-

nismes, transformant ou transmettant de l'énergie, en absorbe une certaine quantité pour son propre fonctionnement et ne *rend* qu'une partie de ce qu'on lui a donné.

Admettons, pour fixer les idées, qu'un attelage tirant directement une charrue fournit un travail mécanique de 100 kilogrammètres pour effectuer un certain ouvrage. Lorsque nous remplacerons l'attelage par un moteur inanimé et par plusieurs organes intermédiaires : treuil, câble, poulies, etc., il faudra peut-être dépenser 200 à 300 kilogrammètres pour obtenir le même travail. Toute la question est de savoir si les 300 kilogrammètres précités seront fournis par le moteur inanimé à un prix inférieur aux 100 kilogrammètres demandés à l'attelage.

Les prix de revient du travail mécanique, livré par nos divers moteurs, sont influencés par leurs conditions de fonctionnement et doivent être établis pour chaque exploitation. Nous ne pouvons en donner ici qu'un aperçu général.

Les 100 000 kilogrammètres reviennent dans nos exploitations agricoles :

De 1 fr. 30 à 1 fr. 85	quand ils sont fournis par		un homme;
0 fr. 52 à 0 fr. 71	—	—	un manège à chevaux;
0 fr. 29 à 0 fr. 40	—	—	attelages de chevaux;
0 fr. 21 à 0 fr. 24	—	—	attelages de bœufs;
0 fr. 12 à 0 fr. 19	—	—	moteur à pétrole;
0 fr. 13 à 0 fr. 20	—	—	moteur à vapeur;
0 fr. 05 à 0 fr. 11	—	—	moteur hydraulique.

Nous avons vu précédemment l'énorme quantité d'énergie qui est nécessaire au travaux de nos cultures; cette énergie doit être fournie à nos attelages sous forme d matières alimentaires, auxquelles on pourrait donner une autre destination si l'o avait recours, en partie, aux moteurs inanimés.

Il faut cependant observer que la culture mécanique ne pourra jamais s'applique à toutes les exploitations, comme à toute l'étendue d'une même exploitation. Pou une foule de travaux il faudra toujours entretenir à la ferme un certain nombr d'attelages, lesquels, entre temps, peuvent cultiver une certaine surface. C'est seule ment au delà de ce minimum qu'on peut appliquer économiquement la culture méca nique, à la condition que cette dernière opère sur une étendue suffisante pour abai ser les frais généraux par unité de surface.

La culture mécanique doit donc être considérée comme pouvant permettre de dim nuer le nombre des animaux-moteurs d'une exploitation et non les supprimer co plètement. Elle ne peut opérer économiquement que sur une partie des terres du d maine, et, considérée à ce point de vue, ne peut s'appliquer qu'aux grandes exploit tions. Cependant, il n'est pas téméraire de prévoir l'extension de la culture mécaniq dans un avenir prochain lorsque, pour diminuer le prix de revient des travaux, pl sieurs moyennes exploitations voisines pourront s'associer pour créer une usine ce trale chargée de leur fournir l'énergie nécessaire. Dans le même ordre d'idées, c usines peuvent être établies par des industriels quand des exploitations à proxim pourront leur assurer une certaine consommation annuelle d'énergie (employée po les travaux de culture, pour actionner diverses machines destinées à la préparati des produits en vue de la vente ou de la consommation, et pour l'éclairage des locau

Ces usines centrales, qui sont susceptibles de se multiplier aujourd'hui par su des perfectionnements apportés à la production et au transport de l'électricité, p vent être actionnées par une machine à vapeur, un moteur à gaz pauvre ou mieux un moteur hydraulique. De nombreuses installations industrielles qui existent actu lement peuvent nous servir d'exemple. Enfin les diverses fabriques établies dans

campagnes, comme les sucreries, les distilleries, les minoteries, les filatures, etc., peuvent, dans beaucoup de circonstances, fournir économiquement l'énergie électrique aux exploitations agricoles situées à leur proximité.

Il résulte des calculs que nous avons faits en nous plaçant dans les conditions les plus défavorables, qu'une petite installation spéciale, d'une puissance de 30 chevaux-vapeur, ne travaillant que 200 jours par an, peut fournir l'hectowatt-heure au prix de 0 fr. 05, s'il s'agit d'une machine à vapeur, et au prix de 0 fr. 02 s'il s'agit d'un moteur hydraulique. Bien entendu, ces prix diminuent rapidement si l'on vient à considérer des installations plus puissantes, travaillant annuellement un plus grand nombre de jours.

Suivant la nature des terres et la profondeur de la culture, le labourage d'un hectare nécessite de 500 à 900 hectowatts-heure et l'on peut travailler de 2 à 6 hectares par jour.

L'avantage est manifeste pour les travaux d'*amélioration foncière*, tels que les fouillages et les défoncements. Avec les procédés actuels, ces travaux nécessitent des attelages constitués d'un grand nombre d'animaux, ou demandent un temps prolongé. Il peut donc se faire, pour une certaine étendue de terres, que les frais de l'installation de l'usine centrale soient remboursés par l'amélioration du domaine, de telle sorte que l'abaissement du prix de revient de l'énergie permet d'effectuer très économiquement les travaux ultérieurs de culture courante.

Il y a donc un calcul à faire dans chaque cas particulier, mais à l'heure actuelle on peut dire que la culture mécanique, à l'aide de l'énergie électrique, est économiquement applicable lorsque l'usine centrale est actionnée par un moteur hydraulique.

VII

DE L'EMPLOI DES MOTEURS A PÉTROLE EN AGRICULTURE

Par M. Jacques DANGUY

Ingénieur-Agronome
Répétiteur-préparateur de Génie rural à l'École Nationale d'agriculture de Grignon.

Les moteurs employant le pétrole lampant dans la formation du mélange explosif destiné à produire leur marche ne sont devenus pratiques, et leur usage ne s'est répandu couramment dans l'agriculture française que depuis quelques années seulement, et surtout depuis les recherches faites en 1894 par M. Ringelmann, lors du Concours spécial organisé sous sa direction par la Société d'agriculture de l'arrondissement de Meaux.

Ces moteurs présentent, dans bien des cas, sur la machine à vapeur ordinairement

employée dans les fermes, du type tubulaire locomobile ou mi-fixe, à flamme directe ou à retour de flamme, de nombreux avantages qui font qu'ils tendent à la remplacer de plus en plus; ce sont ces avantages que nous voulons faire ressortir.

La supériorité de ces moteurs apparaît particulièrement lorsque, comme cela arrive dans beaucoup de fermes, la puissance demandée est faible et intermittente : supposons, en effet, une exploitation dans laquelle les machines destinées à la préparation des aliments du bétail ou des produits de la ferme (moulin, coupe-racines, batteuse, appareils de laiterie, etc.) demandent une puissance de quatre chevaux-vapeur trois fois par semaine et pendant une durée de trois heures; cherchons quel est celui de ces deux types de moteur qui nous fournira l'unité de puissance au plus bas prix.

Un bon moteur à pétrole bien réglé, du cycle à quatre temps, consommera 0 lit. 500 par cheval-heure et demandera au maximum 10 minutes pour la mise en marche; il consommera donc sensiblement $0{,}500 \times 4 \times 3$ ou 6 litres de pétrole par période de travail, ce qui donne, en prenant pour prix moyen du pétrole 35 francs l'hectolitre, une dépense moyenne de 2 fr. 10.

Une machine à vapeur de même puissance consommera 2 kilog. 500 de houille par cheval-heure, soit pour la même durée de fonctionnement $2{,}500 \times 4 \times 3$ ou 30 kilogrammes. Nous devons en outre ajouter à ce chiffre la quantité de charbon nécessaire pour la mise en pression, ou, ce qui revient au même, estimer le nombre de calories renfermées par le générateur, calories qui seront perdues par suite de l'arrêt de la machine[1].

La consommation réelle du charbon sera ainsi de $30 + 23$, soit 53 kilogrammes; si son prix est de 40 francs les 1000 kilogrammes, la dépense totale sera de 2 fr. 12 au lieu de 2 fr. 10 pour le moteur à pétrole.

Comme ces 23 kilogrammes sont indépendants de la durée du fonctionnement, nous voyons qu'ils entreront dans l'estimation du cheval-heure pour une part d'autant plus faible que cette durée sera plus grande. Nous voyons en outre que chaque nouvelle mise en marche donnera une nouvelle perte de 23 kilogrammes.

Ces considérations montrent que le moteur à pétrole est supérieur pour les puissances faibles et intermittentes, alors que la machine à vapeur devient au contraire plus économique pour un travail continu; elles montrent en outre la marche à suivre pour déterminer quelle est celle de ces deux machines qui fournit l'unité de puissance au plus bas prix.

Mais il est évident que dans les fermes les moteurs sont rarement employés d'une façon constante, les travaux qu'ils exécutent sont au contraire intermittents et de faible durée; il résulte donc, des observations qui précèdent, que le moteur à

1. Prenons comme capacité totale de la chaudière, 0 m.^{3} 680 et estimons à 0 m.^{3} 200 le volume réservé à la vapeur et 0 m.^{3} 480 celui occupé par l'eau; soit 15° la température ambiante et par suite celle du générateur après refroidissement; cherchons à calculer le nombre de calories perdues du fait de l'eau, en supposant que la pression de marche soit de 5 kilogrammes, ce qui correspond à une température de 151°. La chute de température étant de (151-15) nous perdrons $(151-15) \times 480$ ou 65 280 calories, en négligeant les décimales et la faible erreur résultant des volumes apparents.

La vapeur conservera $(652-15) \times 0{,}200 \times 2{,}700$, soit 344 calories environ, le kilogramme de vapeur à 5 kilogrammes renfermant 652 calories et le mètre cube pesant à cette température 2 kilog. 700.

Enfin, nous avons les calories absorbées par le métal de la chaudière, dont le poids peut être évalué à 1000 kilogrammes. En prenant comme capacité calorique du métal 0,115 (valeur indiquée par Dulong et Petit), nous trouvons ainsi une perte représentée par $1000 \times 0{,}115\ (151-15)$ ou 15 64[illegible] calories, soit au total 81 263 calories perdues après chaque période de fonctionnement. Si nous admettons que le kilogramme de houille nous donne 4000 calories utilisables, cette perte représentera $\frac{81\,263}{4000}$, soit environ 23 kilogrammes de charbon.

pétrole paraît, dans la majorité des cas, devoir remplir plus économiquement que la machine à vapeur le rôle qu'on lui demande dans une exploitation agricole.

D'autres considérations viennent d'ailleurs appuyer cette opinion:

1° Le moteur à pétrole employant une matière beaucoup plus riche en calories que la houille (11 000 calories par kilogramme de pétrole au lieu de 8000 seulement pour le bon charbon) et ayant d'autre part un rendement thermique plus élevé que la machine à vapeur (15 pour 100 au lieu de 4 pour 100), il en résulte que cette machine est d'autant plus avantageuse que les moyens de transport sont plus défectueux ou que l'exploitation se trouve plus éloignée d'un centre houiller.

2° L'emploi du moteur à pétrole supprime d'une façon à peu près complète la consommation de l'eau qui est parfois fort rare, surtout dans les centres de production de céréales à l'époque des battages, et qu'il faut toujours aller chercher à une certaine distance. En estimant à 18 kilogrammes la consommation d'eau par cheval-heure, nous voyons que dans l'exemple précédent nous devrons fournir $18 \times 3 \times 4$, soit 216 kilogrammes d'eau et 53 kilogrammes de charbon ou au total transporter 269 kilogrammes de matières, alors que pour le moteur à pétrole la consommation de l'eau, employée seulement au refroidissement du cylindre, sera sensiblement nulle, et par suite il nous suffira, pendant le même temps, d'amener 6 litres de pétrole.

3° Un autre avantage réside dans la mise en marche immédiate du moteur à pétrole; l'opération en effet ne demande guère qu'une dizaine de minutes, alors qu'il faut plus d'une heure pour mettre le générateur en pression.

4° Comme sa surveillance est à peu près nulle, l'ouvrier qui en est chargé peut être occupé à autre chose pendant la marche (réparations d'instruments, surveillance des machines en mouvement, etc.).

5° Ces moteurs échappent à toute réglementation de la part de l'Administration et par suite peuvent être installés partout. Leur installation est généralement peu coûteuse puisqu'ils sont de faibles dimensions et que, n'offrant aucun danger, ils peuvent être placés même dans le voisinage des granges; il faut simplement avoir soin que l'échappement se fasse de manière à ne pas incommoder certains services, notamment celui de la laiterie, par l'odeur forte et pénétrante des gaz lorsque le moteur est insuffisamment réglé.

6° Son prix d'achat est également sensiblement inférieur à celui de la machine à vapeur. Si nous faisions intervenir ces dernières considérations (prix d'achat et installation) dans le prix de revient du cheval-heure, nous trouverions un avantage sérieux en faveur du moteur à pétrole.

La présente note indique la marche à suivre pour déterminer quel est le moteur que l'on devra choisir, lorsqu'on connaîtra ses conditions de fonctionnement et les particularités de la situation spéciale dans laquelle on se trouve. Si les moteurs à pétrole ne se rencontrent pas plus souvent dans les fermes, il faut en rechercher la cause dans la trop grande délicatesse des premiers modèles, dans le fonctionnement défectueux de certains d'entre eux et dans ce fait qu'ils ne sont pas susceptibles, comme la machine à vapeur, de donner une puissance plus grande que celle annoncée, ce qui oblige de prendre un modèle plus fort que celui qui serait nécessaire pour la marche normale. Ces dernières causes ont jeté un certain discrédit sur cette catégorie de machines et retardé ainsi leur propagation.

VIII

DES MOTEURS ÉLECTRIQUES EN AGRICULTURE

Par M. H.-P. MARTIN

Ingénieur-Agronome-Électricien.

Les moteurs électriques se sont beaucoup généralisés dans l'industrie et on est en droit d'espérer qu'il en sera de même en agriculture. Le plus grand pas est fait, car maintenant les agriculteurs emploient les moteurs inanimés : les machines à vapeur, les moteurs à pétrole sont d'un usage courant.

Nous avons en France un magnifique appareil hydraulique, qu'il faut utiliser.

L'agriculture ne peut songer à capter les chutes d'une puissance supérieure à une centaine de chevaux-vapeur, l'industrie les emploiera en se constituant ainsi une de ses plus belles armes pour lutter et abaisser les prix de revient.

A l'agriculture reviendront donc les chutes d'une moindre importance; les plus fortes, dont on peut fixer la puissance de 75 à 100 chevaux-vapeur environ, seront exploitées par l'association, les autres seront laissées aux particuliers. L'emploi électrique d'une chute demandant souvent beaucoup de capitaux, on est en droit d'espérer les meilleurs résultats de l'association; l'agriculture fut longtemps rebelle à ces idées d'exploitation en commun, mais elle semble à l'heure actuelle s'y acheminer; elle en retirera certainement de grands avantages, l'utilisation des chutes d'eau pouvant lui fournir la force motrice à bon marché. Quant aux emplois de l'énergie électrique, ils sont fort nombreux et ne se bornent pas aux machines employées pour la préparation des récoltes; les travaux culturaux (labours, défoncements, etc.) peuvent s'effectuer électriquement avec économie; certaines expériences ont déjà été tentées et des installations fonctionnent pratiquement.

Les usines d'éclairage se sont beaucoup multipliées ces dernières années dans les villes et même pour les villages; pendant le jour les machines restent inactives et ces usines ne cherchent qu'à les utiliser, même en retirant de faibles bénéfices ; les agriculteurs voisins pourront ainsi avoir la force motrice à bon compte.

Tels sont les deux grands modes générateurs d'énergie électrique dont on peut escompter certainement le développement ; ils ne sont pas les seuls et souvent, dans les grands domaines, on utilisera l'énergie électrique après l'avoir créée soi-même avec des machines à vapeur ou des moteurs à gaz pauvre, car, il ne faut pas l'oublier, les moteurs électriques constituent les transmissions les plus élastiques que l'on connaisse, et on les emploiera souvent pour éviter les difficultés que crée l'établissement d'arbres, de courroies, renvois, câbles télédynamiques, etc...

Les électriciens ont discuté longuement sur la nature des courants à employer dans les transports de force ; on peut nettement prévoir l'utilisation des courants continus pour les petites distances (ne dépassant pas 3 kilomètres et une tension de 110 à 500 volts) et celle des courants alternatifs (particulièrement le triphasé) pour les grandes distances.

Terminons en donnant quelques-uns des avantages du moteur électrique : il est léger et d'un emploi facile; ses organes sont simples et peu nombreux; il fonctionne sans surveillance, démarre sous charge et peut donner des coups de collier; enfin son emploi est économique sous toutes les puissances.

Le rendement des moteurs électriques est de 65 pour 100 pour 2 chevaux, 75 pour 100 pour 6 chevaux, 80 pour 100 pour 15 chevaux et atteint 85 pour 100 pour les fortes machines. — Avec les courants triphasés, transmis à plus de 5 kilomètres, une puissance de 37,5 chevaux sur l'arbre de la génératrice fournit près de 18,5 chevaux disponibles sur la réceptrice (rendements : de la génératrice, 80 pour 100; du transformateur au départ, 95 pour 100; de la ligne, 90 pour 100; du transformateur d'arrivée, 95 pour 100; de la réceptrice, 80 pour 100); on peut donc compter sur un rendement final de 50 pour 100 pour les courants triphasés transmis à plus de 5 kilomètres.

L'Exposition de 1900 sera certainement le meilleur agent de propagation de l'énergie électrique en agriculture en montrant aux intéressés diverses applications.

Par suite des perfectionnements apportés aujourd'hui aux machines électriques, nous pouvons donc émettre le vœu de la généralisation de leur emploi en agriculture pour les transports de force destinée aux divers travaux, comme pour l'éclairage des constructions rurales.

IX

DU LIAGE MÉCANIQUE DE LA PAILLE ET DE SA COMPRESSION EN BALLES

Par M. G. LEFEBVRE-ALBARET
Constructeur-Mécanicien.

L'étude que vous avez bien voulu me confier sur le liage mécanique de la paille et de sa compression en balles a pour but de rechercher l'économie qui résulte de l'emploi de ces différentes machines, lorsque la paille sort de la batteuse.

Depuis quelques années, grâce à une culture plus perfectionnée, à l'emploi d'engrais chimiques et, il faut aussi le reconnaître, aux saisons favorables de 1898 et 1899, les récoltes en paille ont été des plus abondantes.

Malheureusement, les prix de la paille sont nuls, la surproduction, la rareté et la surélévation de la main d'œuvre, enfin les prix excessifs de transport ont obligé nos agriculteurs français à suivre leurs devanciers, les Anglais et les Américains, dans le progrès et à employer davantage la machinerie agricole.

Ces appareils sont les lieuses mécaniques, vulgairement appelées botteleuses (pour les distinguer des moissonneuses-lieuses), et les presses à fourrages.

Ces machines que nous allons décrire sont encore peu répandues en France. Les grandes Compagnies, les acheteurs habitués à la botte faite à la main sont rebelles aux bottes plus ou moins bien peignées, et la paille compressée, il y a quelque temps, n'était même pas admise pour litière.

Cependant, depuis quelques années, les conditions économiques citées plus haut ont changé, le progrès et la nécessité économique ont amené une entente entre le vendeur et l'acheteur, et ce dernier se contente maintenant du bas prix offert.

En effet, la Guerre, les grandes Compagnies, par exemple la Compagnie des omnibus, ayant de gros besoins de paille, emploient maintenant des quantités de fourrage et de paille liés mécaniquement ou pressés.

Les agriculteurs, privés de bras, emploient plus facilement la botteleuse, et la presse est tout indiquée pour les pailles destinées à être exportées, ou employées pour les papeteries.

Avant de nous étendre sur ces différentes machines, nous devons dire que la botteleuse est destinée spécialement aux pailles consommées sur place. La presse sera plus employée lorsqu'il y aura une grande distance entre le lieu de production et le lieu d'emploi, l'économie de transport étant considérable.

Lieuses mécaniques.

La lieuse mécanique appelée communément « Botteleuse » est connue en France depuis 1878.

Dans leur *Dictionnaire d'Agriculture*, MM. Barral et Sagnier signalent le nouvel appareil exposé par MM. Albaret et Cie et adapté à une batteuse fixe.

Le lieur, du système *Mac-Cormick*, liait au fil de fer. Depuis, suivant le progrès des moissonneuses, le lien se fait à la ficelle, la matière première est moins chère et présente moins d'inconvénients.

Les premières machines étaient mobiles et se déplaçaient à volonté.

La botteleuse *Hornsby* survenait peu après; son dispositif lui permettant d'être fixée derrière la batteuse à la place de la grille de descente de paille, elle permettait de lier ou de ne pas lier, et d'être remontée pour le transport de la machine par un petit treuil spécial.

La botteleuse *Howard* suivait de près sa concurrente et se faisait connaître avantageusement en France.

Les avantages de l'emploi de la botteleuse sont les suivants :

Suppression, suivant l'importance du matériel de battage, de quatre à six hommes employés pour lier la paille ou faire les liens (non compris la valeur de ces liens qui, suivant les contrées, peuvent être comptés ou négligés).

Pour faire le même travail à la botteleuse, il faut compter l'amortissement et l'intérêt du capital (achat de la machine), le prix de la ficelle, la force requise pour actionner la botteleuse, la dépense en charbon.

Nous étudierons dans la suite l'état comparatif du système à la main et de l'emploi de la machine.

Nous prendrons également en considération qu'une machine bien entretenue est toujours prête à travailler, considération importante, lorsque les ouvriers sont rares, ou ne se trouvent qu'à des prix élevés.

Le déclenchement de la botteleuse se faisant automatiquement, la botte a toujours le même poids; quant à la forme, beaucoup d'acheteurs n'ont pu encore se faire à sa confection et surtout à Paris, la botte faite à la main et bien peignée est toujours plus

cotée. Cependant, depuis quelque temps, à cause de la régularité du poids, les acheteurs sont moins récalcitrants.

En résumé, la botteleuse est particulièrement utilisée dans les contrées où la main-d'œuvre est élevée et où le battage a besoin d'être fait rapidement.

La construction de ces appareils, comme pour les faucheuses, moissonneuses, lieuses, etc., demande pour être économique, une production très grande. La consommation, en France, jusqu'à ce jour, n'est pas assez considérable pour que les constructeurs français en entreprennent la fabrication.

Aussi la maison Albaret, qui la première avait étudié la question, dut-elle rapidement cesser la construction de ces machines et abandonner le marché aux machines étrangères.

Deux botteleuses sont fort connues en France, l'*Hornsby* et l'*Howard* représentées par les maisons Wallut et Duncan.

La botteleuse *Hornsby* est à un ou deux noueurs, elle peut lier à un seul lien. Elle est fixe ou portative. La botteleuse fixe est attachée au bâti de la batteuse et montée de manière à lier la paille battue et à pouvoir être abaissée à l'aide d'un simple treuil à manivelle, pour laisser tomber la paille sur le sol sans la lier, la botteleuse ne fonctionnant pas. La planche supérieure de la botteleuse remplace alors la grille de descente de paille.

Lorsqu'on déplace la batteuse, on peut, au moyen du treuil, relever la botteleuse tout contre, elle tient moins de place et est plus solidement fixée pour le transport.

La botteleuse portative est montée sur deux roues et est munie d'un brancard d'attelage. Elle peut être mise immédiatement en fonctionnement au moyen d'une chaîne de commande.

Les bottes ainsi faites pèsent de 7 à 10 kilogrammes.

La botteleuse *Howard* est fixe ou portative. Comme dans la botteleuse déjà décrite, la paille à la sortie des secoueurs est prise par des griffes actionnées par un vilebrequin et amenée au lieur.

Au moment du déclenchement automatique, les griffes s'arrêtent et le liage se fait, la botte est alors rejetée au dehors, les aiguilles rentrent sous la table et le vilebrequin reprend son mouvement.

La botteleuse portative est sur roues, toujours prête à fonctionner, il n'y a qu'à l'agrafer par deux chapes à la batteuse et à placer la chaîne de commande.

Les bottes pèsent 10 kilogrammes.

Afin de nous renseigner sur l'économie des botteleuses, nous avons demandé à plusieurs entrepreneurs de battage et agriculteurs leur opinion sur ces appareils. Nous pouvons les résumer dans les deux appréciations ci-jointes :

L'entrepreneur de battage dit : « La botteleuse a l'avantage de lier la paille un peu plus régulièrement qu'à la main. Aux batteuses faisant 4000 gerbes, elle économise quatre hommes, ce qui, au prix de 3 fr. 50, fait 14 francs d'économie.

« Mais en revanche, la dépense en ficelle pour 4000 gerbes est de 6 pelotes (à 2 liens), soit 12 kilogrammes à 1 fr. 25 = 15 francs.

« L'entrepreneur, s'il doit fournir la ficelle, n'a donc aucun bénéfice à se servir de la lieuse, parce qu'il a à supporter en plus l'amortissement, l'entretien et veiller continuellement au travail de cette machine souvent délicate. »

Pour être impartiaux, nous citerons également l'appréciation d'un agriculteur compétent :

« Cet instrument (la botteleuse) rend des services aussi appréciables, adapté à la batteuse, que la lieuse à la moissonneuse.

« Étant donné le manque de bras qui se fait de plus en plus sentir en culture, surtout pour le travail du liage, cet instrument devient indispensable, en grande culture principalement.

« Nous n'employons qu'un seul lien. »

Ces deux avis, pris parmi plusieurs du même genre, peuvent résumer la discussion.

L'économie entre l'emploi de la main ou de la botteleuse n'est pas grande (nos chiffres sont d'accord avec nos correspondants) et elle varie suivant le prix de la journée des ouvriers ou le prix de la ficelle.

L'entrepreneur, qui voit une avance de fonds assez importante et un ennui de plus, hésite à en faire l'achat.

L'agriculteur plus habitué aux machines délicates employées maintenant, voulant éviter, en pleine moisson, l'augmentation de son personnel souvent difficile à recruter, aura avantage à l'employer.

Presses à fourrages.

Le pressage des fourrages a pour but de supprimer le liage, soit pour la conservation de la paille, soit pour diminuer les emplacements et surtout pour abaisser le prix du transport.

Nous regrettons que nous ne puissions citer ici de plus nombreux passages du remarquable rapport de M. Ringelmann, à l'occasion du concours de Lizy-sur-Ourcq, en 1899, mais nous le prions de nous excuser de lui emprunter quelques renseignements utiles à notre étude.

Le poids du mètre cube de paille sèche en botte pèse environ 55 à 60 kilogrammes.

Pour la conserver, une compression ramenant le fourrage à 120 kilogrammes environ suffit.

Pour le transport, il faut rechercher une compression plus forte qui puisse aller jusqu'à 300 kilogrammes environ.

Les presses à fourrages ont en France une origine plus ancienne que les botteleuses et bon nombre de nos constructeurs français en produisent encore donnant d'excellents résultats.

Dans le *Dictionnaire d'Agriculture* signalé déjà, de Barral et Sagnier, on trouve des renseignements sur les presses intermittentes *Montandon*, *Johnson*, *Guitton*, et sur les presses à action directe *Dédérick* (Albaret, constructeur), Whitmann, Pilter, etc., etc.

Avant 1878, MM. Albaret et Cie construisaient déjà une presse à double effet, avec bottes liées au fil de fer, qui n'existe plus que dans les anciens catalogues de cette maison; mais après l'Exposition, elle s'entendait avec la maison Dédérick pour l'exploitation de son brevet en France.

Le dernier concours de presses à fourrages de Lizy-sur-Ourcq, organisé par la Société d'agriculture de Meaux, a appelé l'attention des agriculteurs sur différentes presses présentées par les maisons Albaret, Guitton, Pilter et Wallut.

Sans vouloir nous étendre sur ces différentes machines, nous rappellerons l'important travail de M. Gérard-Lavergne, dans la *Revue industrielle*, sur les presses à fourrages, et nous signalerons en quelques lignes les presses suivantes les plus répandues.

1° Dans les presses à bras, la botteleuse Mago qui suit ordinairement la batteuse et permet de lier la paille sans la froisser.

La presse Blunt plus spéciale pour l'ensilage des fourrages.

La botteleuse Guitton en forme de berceau, avec levier de romaine permettant de régler le poids des bottes. On arrive à une densité de 80 à 100 kilogrammes au mètre cube.

2° Dans les presses à vis, nous signalerons les presses Bamber, Warne, Wohl, Burgert, Laurent Vidal à double effet, la dernière construite en France, et celle de Guitton qui permet de presser la paille dans toute sa longueur sans la briser.

3° Les presses à leviers. Celles de Guitton, Texier fils servant aussi à compresser les laines et chiffons.

Les presses étrangères Brandburg, Blyth et Gaskil.

4° Les presses à manège. Les modèles de presses à manège *Éclair* de Pilter; *Éclipse* de Withmann, représenté par Wallut. Le manège est circulaire et donne à la bielle un mouvement rectiligne périodique.

Dans les essais de M. Ringelmann, ces petites presses ont donné d'excellents résultats et le travail mécanique dépensé est de beaucoup inférieur à celui des autres presses.

5° Les presses mues par les locomobiles :

La presse Pilter à balles cylindriques.

La Dédérick (construction Albaret) à balles parallélipipédiques et à simple effet.

La presse Lacaux à double piston permettant d'obtenir un travail continu.

La presse Howard, fort répandue dans le nord de la France.

La presse Cappel et Ladd dont les roues d'arrière sont utilisées comme poulie et volant.

La presse hydraulique Laporte à double effet.

La presse Withmann, une des plus connues en France, de provenance américaine.

En plus de la presse Dédérick, la maison Albaret construit également un nouveau modèle dérivé de la Withmann, et entièrement métallique, type créé tout récemment.

Étude comparative sur les Botteleuses et Presses à fourrages.

Nous avons cru devoir, avant d'entrer dans le cours de notre sujet, donner quelques renseignements sur les machines à employer pour l'utilisation de la paille à la sortie de la batteuse.

Nous allons maintenant soumettre un état comparatif des différentes méthodes employées. Afin de faciliter ce travail plutôt aride, nous avons établi quelques tableaux avec chiffres qui fixeront davantage l'attention.

Ces tableaux présentent trois catégories d'emploi des machines à étudier :

1° Pour la petite culture;

2° Pour la moyenne culture;

3° Pour la grande culture.

Les unités constitutives sont les mêmes :

Chaque machine sera considérée travaillant cent jours par an.

Amortissement, intérêt, entretien, chacun 5 pour 100.

La main-d'œuvre estimée à 3 fr. 50 par ouvrier.

Le prix de la ficelle de lieuse à 125 francs les 100 kilogrammes, soit 0 fr. 40 environ par 1000 kilogrammes de paille battue.

Le prix du lien en fer à 0 fr. 05, au taux de 58 francs les 100 kilogrammes.

Le poids de la botte à battre est de 5 kilogrammes de paille pour les moissonneuses-lieuses et la botte de la botteleuse à 10 kilogrammes.

La botte pressée à 50 kilogrammes pour la presse à vapeur et 40 kilogrammes pour la presse à manège.

Le prix du cheval-vapeur supplémentaire 1 fr. 65. (Intérêt 0 fr. 90 et charbon 0 fr 75.)

Le cheval animal 6 francs par jour.

Premier cas. — Petite culture.

La batteuse la plus employée dans les petites cultures est ordinairement la batteuse fixe à manège.

Son prix est relativement peu élevé, le matériel animal employé est toujours à la disposition de l'agriculteur.

Sa mise en route est facile et immédiate et, lors du mauvais temps, on peut rapidement employer les ouvriers de la ferme.

Rendement de la machine : 1000 bottes de lieuse (de 5 kilogrammes de paille, 2 kilogrammes de grain).

Sans examiner le nombre d'ouvriers nécessaires à servir l'engreneur, et cet ouvrier lui-même, nous pouvons dire qu'il faut deux ouvriers pour lier et un pour faire le lien (ce travail pouvant être fait au préalable, il est utile de le faire entrer cependant en ligne de compte).

Nous pouvons à cette machine adapter une botteleuse fixe à un ou deux liens.

Les appareils employés ordinairement feront plus que facilement ce travail.

La force supplémentaire est d'environ un cheval animal et nous supprimons deux hommes.

Mais, d'un autre côté, outre l'amortissement d'une machine assez coûteuse, nous aurons le coût de la ficelle à ajouter à notre dépense primitive.

L'emploi de la presse est plus difficile, nous considérerons deux cas :

1° A proximité de la sortie de la paille, nous installons une presse à manège faisant facilement par jour 125 bottes de 40 kilogrammes, il faut pour la desservir :

1 homme pour apporter la paille ; 1 homme pour engrener ; 1 homme pour lier ; 3 liens en fil de fer par botte ; 2 chevaux animaux.

2° Une presse à vapeur mue par une locomobile de 3 à 4 chevaux et venant seulement après les battages compresser plusieurs journées de travail. Une presse de ce genre fonctionnnerait pendant cinquante jours. Il faudrait : 5 hommes, 4 chevaux-vapeur, et 2 liens en fer par botte.

Nous établirons donc le tableau ci-dessous :

Premier cas. Batteuse fixe a manège (3 chevaux). Rendement, 1000 gerbes de lieuse ; travail, 100 jours.

DÉSIGNATION	LA MAIN		LA LIEUSE à 1 lien		LA LIEUSE à 2 liens		LA PRESSE à manège		AVEC MOTEUR indépendant pendant 50 jours	
Hommes nécessaires.										
Nombre	3		1		1		3		5	
Prix.		fr. 10.50		fr. 3.50		fr. 3.50		fr. 10.50		fr. 17.50
Prix, amortissement, intérêts, entretien, 15 pour 100.										
Prix d'achat. . . .			fr. 1,150		fr. 1,250		fr. 2,300		fr. 2,500 4,000	
Amortissement et intérêts.				1.75		1.90		3.45		19.50
Liens.										
Nombre			1		2		3		2	
Prix.				2.00		4.00		18.75		20.00
Force supplémentaire. Chevaux animaux.			1		1		2		4	
Prix.				6.00		6.00		12.00		4.00
Total.		10.50		13.25		15.40		44.70		61.00
Prix de revient : 1,000 kilog.. . . .		2.10		2.65		3.10		8.95		6.10

En ramenant le tout à 1000 kilogrammes de paille pressée et sans empiéter sur nos conclusions générales, nous pouvons remarquer que, pour ces petites machines, l'emploi du liage à la main est plus économique, d'autant plus qu'il est fait par les ouvriers mêmes de la ferme, à des moments où ils ne peuvent faire autre chose.

Deuxième cas. — Moyenne culture.

Nous considérerons, pour cette catégorie, une batteuse fixe ou portative de 5 chevaux pouvant battre 4000 gerbes de moissonneuse-lieuse.

A la main, il faut un minimum de 4 hommes pour lier et 1 pour faire les liens.

Pour la botteleuse, comme la batteuse est presque toujours portative, nous considérerons le cas d'une botteleuse portative à 1 ou 2 liens.

Cette machine est très facilement transportable, elle est commandée par l'arbre des secoueurs de la machine à battre, par l'intermédiaire d'une chaîne Vaucanson.

Nous considérons que, dans ce cas, 2 hommes pour dégager et placer les bottes suffisent, mais il faut un cheval-vapeur en sus et environ 7 kilogrammes de ficelle avec un lien, et 14 kilogrammes avec 2 liens.

Enfin pour la presse, nous examinerons le cas d'une presse type Withmann faisant facilement le travail de la batteuse.

Deux cas peuvent se présenter : ou bien on se sert du même moteur que celui de la batteuse, ou bien on emploie un matériel indépendant.

Les résultats obtenus dans ce dernier cas sont plus favorables aux machines, que lors de notre premier exemple.

Le tableau ci-après nous donnera les résultats économiques de ces différents cas

DEUXIÈME CAS. BATTEUSE A VAPEUR (6 CHEVAUX). RENDEMENT, 4000 GERBES DE LIEUSE; TRAVAIL, 100 JOURS.

DÉSIGNATION	LA MAIN		LA LIEUSE A 1 LIEN		LA LIEUSE A 2 LIENS		LA PRESSE WITHMANN-ALBARET		LA PRESSE WITHMANN-ALBARET LOCOMOBILE INDÉPENDANTE	
Hommes nécessaires.										
Nombre	4 + 1		2		2		4		5	
Prix.		fr. 17.50		fr. 7.00		fr. 7.00		fr. 14.00		fr. 17.50
Prix, amortissement, intérêts, entretien, 15 pour 100.										
Prix d'achat. . . .			fr. 1,500		fr. 1,400		fr. 2,750		fr. 7,000	
Amortissement et intérêts.				1.95		2.10		4.15		10.50
Liens.										
Nombre			1		2		2		2	
Prix.				8.00		16.00		37.00		37.00
Force supplémentaire.										
Chevaux-vapeur. .			1		1		3		4	
Prix.				1.65		1.65		4.95		4.00
Total.		17.50		18.60		26.75		60.10		69.00
Prix de revient : 1,000 kilog.		0.90		0.95		1.35		3.00		3.45

Il est évident qu'en diminuant le prix de la botteleuse (botteleuse portative) et si la ficelle est inférieure à 125 francs, son emploi devient plus économique que le travail à la main, surtout si cette main-d'œuvre est supérieure à 3 fr. 50, ce qui est souvent le cas.

Quant à la presse, si la ferme possède une machine puissante, l'économie devient sensible et, dans le second cas, la même locomobile peut servir alternativement au battage et au pressage.

Économie complètement indépendante de celle des frais du transport que nous étudierons dans un prochain paragraphe.

Troisième cas. — Grande culture.

Dans cette catégorie de culture, la machine employée est la batteuse à grand travail, force 8 à 10 chevaux, faisant 10 à 12 000 gerbes par jour.

A la main, en comptant les hommes pour la fabrication des liens, les lieurs et les ouvriers chargés du transport des gerbes, il faut compter au moins 10 hommes, personnel nombreux et qui souvent se gêne mutuellement.

La botteleuse est donc au premier abord avantageuse pour le dégagement et nous estimons qu'elle peut remplacer facilement 6 à 7 ouvriers.

Le système employé est, comme précédemment, fixe ou portatif. Nous considérons, dans notre tableau, le cas d'une botteleuse portative à un ou deux liens.

La force supplémentaire sera de 1 cheval, ce qui est presque négligeable avec une machine de cette puissance.

Enfin, nous emploierons approximativement 17 kilogrammes de ficelle à un noueur, et 34 kilogrammes en liant à deux.

Quant à l'emploi de la presse, il paraît dans ce cas plus onéreux au point de vue main-d'œuvre.

La batteuse débitant 50 000 kilogrammes de paille par jour, il est utile d'employer deux presses et une locomobile de 8 à 10 chevaux pour les actionner.

Le personnel sera nombreux; au minimum, nous considérons que 12 hommes sont nécessaires.

Il n'y a donc que l'économie de transport qui puisse engager à se servir de ce moyen.

Comme dans le cas précédent, la botteleuse remplace avantageusement la main, surtout si le prix de la ficelle est moins élevé que dans notre exemple.

Le tableau ci-dessous résume nos observations.

TROISIÈME CAS. BATTEUSE A GRAND TRAVAIL. RENDEMENT, 10 000 GERBES DE LIEUSE; TRAVAIL, 100 JOURS.

DÉSIGNATION	LA MAIN		LA LIEUSE A 1 LIEN		LA LIEUSE A 2 LIENS		LA PRESSE		
Hommes nécessaires.									
Nombre	10		3		3		12		
Prix.		fr. 35.00		fr. 10.50		fr. 10.50		fr. 42.00	
Prix, amortissement, intérêts, entretien, 15 pour 100.									
Prix d'achat. . . .			fr. 1,300		fr. 1,400		fr. 15,000		
Amortissement et intérêts.				1.95		2.10		22.50	
Liens.									
Nombre			1		2		3		
Prix.				20.00		40.00		150.00	
Force supplémentaire.									
Chevaux-vapeur. .			1		1		12		
Prix.				1.65		1.65		12.00	
Total.		35.00		34.10		54.25		226.50	
Prix de revient : 1,000 kilog.. . . .		0.70		0.70		1.10		4.50	

Quant à l'emploi de la presse, l'économie de transport seule peut nous engager à l'utiliser.

Cependant si la paille peut rester en meule pendant quelque temps, la locomobile peut servir alternativement au battage et au pressage.

Dans ce cas, le chiffre d'amortissement et d'intérêt diminuera beaucoup et abaissera le prix du pressage.

Étude sur le transport des fourrages.

Comme conclusion des chiffres établis précédemment, nous allons chercher à partir de quelle distance il sera avantageux de presser la paille pour l'expédier; nous allons prendre comme exemple le cas de la paille bottelée au sortir d'une batteuse de moyenne culture force 6 chevaux, avec une presse mue par la même locomobile que la batteuse.

Rappelons que, dans ce cas, le liage de la paille à la main revient à 0 fr. 90 les 1000 kilogrammes et à 3 francs à la presse.

Nous supposerons, de plus, que la paille voyage sur le réseau du Nord, dont nous nous sommes procuré le tarif. Cette Compagnie dispose, pour le transport des pailles, de plates-formes mesurant 13, 15, 17 ou 19 m² de surface pouvant recevoir respectivement un chargement maximum de 6, 8, 9 et 10 tonnes.

Le tarif est établi pour 1 m² de surface, mais ne dépend pas du poids total.

Ce prix varie avec les distances suivant le tableau ci-dessous, ces prix n'étant pas proportionnels aux distances.

KILOMÈTRES	FRANCS	KILOMÈTRES	FRANCS	KILOMÈTRES	FRANCS
1 à 6	0,10	50 à 54	0,85	120 à 124	1,60
7 8	0,15	55 58	0,90	125 130	1,65
9 11	0,20	59 62	0,95	131 136	1,70
12 13	0,25	63 67	1,00	137 141	1,75
14 16	0,30	68 71	1,05	142 147	1,80
17 18	0,35	72 75	1,10	148 153	1,85
19 21	0,40	76 80	1,15	154 160	1,90
22 23	0,45	81 84	1,20	161 167	1,95
24 26	0,50	85 88	1,25	168 174	2,00
27 30	0,55	89 93	1,30	175 182	2,05
31 34	0,60	94 97	1,35	183 189	2,10
35 38	0,65	98 102	1,40	190 196	2,15
39 42	0,70	103 108	1,45	197 204	2,20
43 46	0,75	109 113	1,50	205 212	2,25
47 49	0,80	114 119	1,55	213 220	2,30

Il y a, de plus, par plate-forme un droit fixe de 2 francs, puis 1 franc pour la bâche et 0 fr. 80 de timbre, soit au total, 3 fr. 80 de droit fixe par plate-forme.

Une plate-forme de 19 m² peut d'après le gabarit de la Compagnie du Nord recevoir environ 3000 kilogrammes de paille bottelée à la main et une plate-forme de 19 m² peut recevoir et au delà 10 000 kilogrammes de paille bottelée à la presse, à la densité de 300 kilogrammes par m³.

Supposons que nous ayons 30 000 kilogrammes de paille à expédier et cherchons ce que nous coûtera le prix de bottelage, plus le prix de transport à x kilomètres :

1° Dans le cas du bottelage à la main;

2° Dans le cas du bottelage à la presse.

Égalant les deux valeurs de ce prix, nous aurons une équation qui, résolue, nous donnera la distance kilométrique à partir de laquelle le pressage devient économique.

La dépense pour botteler 30 000 kilogrammes de paille à la main est de 30×0 fr. $90 = 27$ francs, à la presse : 30×3 francs $= 90$ francs.

Pour transporter 30 000 kilogrammes de paille à la main, il faut 10 plates-formes de 19 m², le droit fixe sera : 3 fr. $80 \times 10 = 38$ francs, et si x est le prix de transport par m² à x kilomètre, le prix total cherché sera $27 + 38 + 10 \times 19 \times x$.

C'est ce prix de transport x que nous prendrons comme inconnue ; le connaissant, nous chercherons dans le barême à quelle distance il correspond.

Dans le cas de paille pressée, nous pourrons charger les 30 000 kilogrammes sur 3 plates-formes de 19 m² et nous établirons comme prix de pressage et de transport $90 + 3 \times 3{,}80 + 3 \times 19 \times x$.

Notre équation sera donc :

$$27 + 38 + 190\,x = 90 + 11{,}40 \times 57\,x.$$

D'où nous tirons, en faisant le calcul : $x = 0{,}274$.

Ce prix correspond à 15 kilomètres environ.

Donc dans cet exemple, on aurait avantage à presser la paille dès que le transport dépasserait 15 kilomètres.

Cherchons quelle économie on ferait si l'on transportait à 50 kilomètres par exemple.

Le prix du barême pour 50 kilomètres est de 0 fr. 85 par m².

Dans le cas du bottelage à la main, le prix serait : $27 + 38 + 190 \times 0$ fr. $85 = 27 + 38 + 161\,50 = 226$ fr. 50, et pour la paille pressée : $90 + 11{,}40 + 57 + 0$ fr. $85 = 90 + 11{,}40 + 48{,}45 = 149$ fr. 85, soit une économie de 76 fr. 65 pour 30 000 kilogrammes ou 2 fr. 55 pour 1000 kilogrammes.

Il est donc facile, dans chaque cas particulier, de déterminer la distance à laquelle commencent l'économie du pressage et le bénéfice que l'on peut avoir en expédiant à telle ou telle distance.

Conclusions.

Nous pouvons, je crois, tirer de cette étude les conclusions suivantes :

1° Le bottelage à la main est préférable dans les petites exploitations, où le cultivateur emploie son personnel.

2° Le liage à la botteleuse s'impose dans les grandes ou moyennes exploitations, lorsque la main-d'œuvre est rare ou d'un prix élevé, à la condition cependant, que le prix de la ficelle ne soit pas trop cher.

3° Le pressage est nécessaire pour obvier au prix élevé du transport et du fret, pour faciliter la manutention et aussi pour la conservation du fourrage et son faible encombrement.

Ces conclusions, provenant de chiffres que nous avons établis aussi exactement que possible, se rapprochent des avis nombreux que nous avons entendu formuler depuis longtemps déjà, et nous ne doutons pas que vous vous y ralliiez.

En terminant, nous tenons à vous remercier d'avoir bien voulu nous confier cette étude si intéressante et nous espérons qu'elle aura rempli complètement le but que vous vous étiez proposé.

X

DES APPAREILS DESTINÉS A PRÉSERVER LES OUVRIERS CONTRE LES ACCIDENTS OCCASIONNÉS PAR LES MACHINES AGRICOLES

Par M. Max RINGELMANN

Ingénieur-Agronome
Membre de la Société Nationale d'agriculture de France
Professeur à l'Institut national agronomique
Directeur de la Station d'essais de Machines agricoles.

I

Les accidents occasionnés par le fonctionnement de différentes machines agricoles sont malheureusement assez fréquents, mais l'attention est plus portée sur ceux qui résultent de machines animées d'une grande vitesse et autour desquelles de nombreux ouvriers se trouvent réunis pour l'exécution même du travail; tel est le cas des machines à battre[1].

Les accidents produits par les batteuses peuvent être dus à une imprudence de l'ouvrier ou à un défaut de construction; dans ce dernier cas, heureusement fort rare, le batteur se brise et les fragments volent en éclats de tous côtés.

Le manque de précautions, cause primordiale de ces accidents, provient quelquefois de ce que les battages sont le prétexte de fêtes : des chants et des cris accompagnent le travail, et souvent la raison des hommes reste au fond des verres! Cependant, il faut tenir compte que, par le temps chaud et lourd qui règne généralement à l'époque des battages, la poussière irritante résultant de l'opération même, enfin d'autres causes, telles que le bruit persistant, les vibrations continues, etc..., peuvent frapper l'ouvrier engraineur d'un étourdissement momentané, heureux lorsque, à ces divers motifs, ne s'ajoute pas un léger excès de boisson!... Le malheureux approche la main du batteur qui tourne avec une grande vitesse : la main est souvent arrachée avec une portion du bras.... D'autres fois, pour nettoyer la machine, l'ouvrier monte sur la table à engrainer et pousse les brins de paille avec son pied qui est broyé par le batteur.... Souvent l'ouvrier graisse les axes en pleine marche; il est pris par les engrenages ou les courroies et l'accident se produit avant qu'on puisse arrêter le moteur.

---

1. En 1894, l'Administration de l'agriculture avait été saisie de rapports relatifs à trois graves accidents survenus pendant la période des battages, à quelques jours d'intervalle, aux environs d'Angers. C'est alors que je fus chargé par le Ministre de l'agriculture de procéder à une enquête sur les accidents occasionnés par les machines agricoles (en particulier les batteuses) et de proposer les mesures qui pourraient être prises en vue de diminuer les accidents de cette nature. — Une partie de mon rapport a été publiée dans le Bulletin du Ministère de l'agriculture, 4 mars 1897.

On pourrait citer de même de nombreux accidents occasionnés par différentes machines, notamment les manèges, les hache-paille, les hache-maïs, etc.

Tous ces accidents sont horribles par leurs conséquences. On est loin d'une grande ville et de tout praticien ; on enveloppe la partie sectionnée, qui saigne abondamment, avec ce qu'on trouve sous la main : des vêtements, des chiffons généralement sales; le patient est cahoté dans une voiture de campagne pendant un temps interminable jusqu'à la ville voisine.... Les secours du médecin arrivent presque toujours trop tard, des complications surviennent et souvent le tétanos met fin aux souffrances du malheureux.

D'une enquête auprès des agriculteurs, des entrepreneurs de battages et des constructeurs, auxquels j'avais envoyé un questionnaire au sujet des accidents occasionnés par les machines à battre, j'ai obtenu les résultats suivants[1] :

		NOMBRE DE PERSONNES POUR 100 AYANT DONNÉ UN AVIS AFFIRMATIF SUR LES DIVERSES QUESTIONS
A. — Causes des accidents :		
Accidents	Dus aux ouvriers pris de boisson	49
	Dus à l'imprudence des ouvriers	30
	Dus aux personnes étrangères au travail (qui s'approchent de la machine ou distraient les ouvriers)	20
	Attribués aux organes de la transmission	16
	Survenant pendant le graissage en marche	13
	Attribués aux petites batteuses à bras ou à manège	13
	Provenant de bris de pièces	3
	Survenant aux ouvriers autres que les engraineurs	3
B. — Des moyens préventifs :		
Les accidents peuvent être supprimés avec certaines formes de machines		63
Employer des engraineuses mécaniques		3
Inutilité des engraineuses mécaniques		6
C. — Propositions diverses :		
Établir un système d'arrêt instantané		3
Assurance obligatoire du patron à une caisse officielle des assurances		3
Utilité d'un règlement spécial		3

Les moyens préventifs dont dispose l'initiative privée sont assez difficiles à faire appliquer, car, dans tous les métiers, l'ouvrier se familiarise avec le danger et ne peut point supporter d'entraves : il se croit même déshonoré lorsqu'on l'oblige à prendre certaines précautions. C'est donc en tenant compte de ce sentiment qu'il y a lieu de chercher la solution du problème.

II

La réglementation de certains travaux agricoles, et en particulier du battage, au sujet des précautions à observer en vue d'atténuer les accidents, avait déjà préoccupé certains administrateurs de notre pays; à cet égard, il convient de rappeler l'arrêté préfectoral du 15 juillet 1860 relatif aux batteuses employées dans le département d'Ille-et-Vilaine.

1. Sur une soixantaine de personnes consultées, 31 réponses (18 constructeurs, 13 agriculteurs et entrepreneurs de battages) proviennent des 21 départements ci-après : Aube, Bouches-du-Rhône, Cher, Eure, Eure-et-Loir, Finistère, Haute-Saône, Ille-et-Vilaine, Indre, Indre-et-Loire, Jura, Loire-Inférieure, Loiret, Nièvre, Orne, Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, Saône-et-Loire, Vienne, Yonne.

En août 1883, une circulaire du Ministre du commerce fut adressée aux préfets, afin d'obtenir le relevé des accidents qui peuvent survenir dans les établissements industriels et agricoles; les états devaient indiquer les causes qui ont amené les accidents et les mesures prises pour éviter le retour d'accidents semblables.

Un service spécial d'inspecteurs du travail industriel fut bientôt établi; parmi diverses attributions, ces inspecteurs doivent s'assurer si les patrons prennent les mesures nécessaires en vue de prévenir les accidents et de sauvegarder la santé de leurs ouvriers.

C'est l'Angleterre qui fut la première à créer ce service dès 1830; ses premières lois sur la protection des ouvriers datent de 1833. La population anglaise, imbue du principe de la liberté individuelle, fut très hostile à la nouvelle institution qui ne put donner d'utiles résultats qu'après plusieurs années d'efforts; divers États s'inspirèrent ensuite de l'exemple de l'Angleterre en ce qui concerne l'inspection du travail industriel : en 1853, ce fut l'Allemagne; en 1883, l'Autriche et la Suisse; en 1884, la Russie et la Hongrie; puis, la France en 1885 et l'Italie en 1886.

Rappelons que notre loi du 12 juin 1893 sur la *Protection des ouvriers dans les ateliers, chantiers et manufactures,* et les lois antérieures ne visent pas les travaux agricoles. L'article 12 de cette loi oblige les industriels à employer des dispositifs protecteurs dans les parties les plus dangereuses des machines. Nous verrons plus loin qu'il serait possible de tirer parti de cette loi, bien qu'elle ait été faite spécialement pour les établissements industriels.

III

Examinons rapidement quelques réglementations étrangères qui peuvent intéresser le présent rapport.

Les machines à battre, qui s'étaient rapidement répandues en Suisse, avaient occasionné de nombreux accidents; ces derniers provoquèrent dès 1865 des mesures administratives. Un arrêté, pris le 23 novembre 1866 par le Conseil d'État du canton de Vaud sur les machines agricoles et industrielles, exige que les batteuses soient munies de certaines dispositions (entonnoir de sûreté pour l'engrainage des gerbes, ou tout autre appareil ayant pour effet d'empêcher la main de l'ouvrier engraineur d'atteindre le cylindre du batteur). Les rouages et les courroies de transmission doivent être recouverts de capes ou d'encaissements reconnus suffisants pour préserver autant que possible les ouvriers de toute lésion. Les machines doivent être placées dans un local inaccessible au public. Aucune machine ne peut être mise en service avant que l'expert du district délivre, après examen, l'autorisation écrite de mise en mouvement. Le Département de l'agriculture et du commerce peut ordonner provisoirement la mise hors service de toute machine ou appareil reconnu dangereux, jusqu'à exécution des appareils de protection. L'inobservation de ces mesures entraîne une pénalité (amende de 5 à 300 francs et interdiction de l'exercice pendant deux ans au maximum, sans préjudice des réparations civiles).

En Angleterre il existe un règlement en vigueur depuis le 1er août 1879 (acte du Parlement contre les accidents des machines à battre). En 1897, le Parlement anglais a voté une loi en vigueur du 1er août 1898, d'après laquelle, sous peine d'une forte amende, les trémies des hache-paille actionnées par un moteur autre que l'homme seront construites ou munies d'un appareil protecteur afin d'empêcher que la main ou le bras de l'ouvrier chargé d'alimenter la machine soient entraînés vers les couteaux par les cylindres alimentaires, et que les volants soient rendus inoffensifs pendant le travail.

En Autriche, la loi de 1883 ne s'applique pas aux ouvriers agricoles ni à ceux qui accomplissent accidentellement des travaux dans les exploitations rurales.

En Allemagne, la loi du 6 juillet 1884, appliquée le 1er décembre 1885, a pour objet d'assurer la réparation des accidents du travail. Restreinte primitivement aux grandes manufactures, ladite loi a été étendue dans la suite à l'agriculture et aux agents forestiers.

La loi allemande organise les chefs d'industrie en un vaste système de corporations professionnelles, sous la direction et le contrôle de l'État, représenté par l'*Office des Assurances de l'Empire*. Pour ce qui concerne l'agriculture et la petite industrie, les corporations sont remplacées par des circonscriptions territoriales qui correspondent aux divisions administratives du pays.

Les indemnités à payer, en cas d'accidents, sont déterminées par un tarif légal. Néanmoins l'ouvrier peut faire appel devant un tribunal arbitral composé, par parties égales, de patrons et d'ouvriers; enfin l'Office supérieur du travail peut prononcer en dernier ressort.

La loi allemande, qui avait obtenu l'approbation générale lors de son apparition, semble n'avoir eu pour résultats qu'une série de mécomptes et il est question de la modifier ou de la remanier plus ou moins profondément. En Allemagne, d'une façon globale, les incapacités de travail ont passé de 27 pour 1000 (en 1886) à 41 pour 1000 (en 1896), ce qui montre que la loi de 1884 a eu pour effet de tarir, chez l'ouvrier, le sentiment de prévoyance. Dans les huit corporations du fer et de l'acier, les accidents déclarés ont passé de 64 pour 1000 (en 1886) à 81 pour 1000 (en 1897), et les dépenses par ouvrier assuré ont passé de 3 fr. 87 (en 1886) à 11 fr. 85 (en 1897); tandis que chez nous, d'après la caisse des Forges de France, qui comprend un groupe spécial d'établissements de grande industrie employant environ 60 000 ouvriers, les accidents n'étaient que de 7,1 pour 1000 (en 1895) et 8,6 pour 1000 (en 1897).

Dans un rapport présenté à l'Association alsacienne pour prévenir les accidents des fabriques, et en particulier l'industrie des textiles[1], on constate que les accidents ont augmenté depuis l'application de la loi allemande de 1884. Parmi les accidents survenus, 30 à 31 pour 100 sont d'origine mécanique et la moitié au moins aurait pu être évitée. Le même rapport fait remarquer que l'application de la loi de 1884 rend difficile la discipline des ateliers : d'un côté, l'ouvrier obligatoirement assuré devient inconscient des mesures et des appareils préventifs, qu'il enlève souvent; d'un autre côté, le patron ou le chef d'atelier, en règle avec les exigences de la loi, n'a plus d'inquiétudes au sujet des accidents qui peuvent arriver à son personnel; il se borne à prévenir la corporation ou l'autorité locale et l'affaire suit son cours prévu sans qu'il ait à intervenir. Enfin le rapporteur montre que sur 1200 ouvriers indemnisés, en Alsace, à la suite des accidents du travail, près des deux tiers gagnent, en *plus de la rente*, le même salaire qu'avant l'accident. Néanmoins nous ne croyons pas qu'on ait le droit de conclure de ce qui précède, que l'assurance obligatoire ait pour effet d'encourager aux accidents, parce qu'un grand nombre d'ouvriers pourraient gagner plus après qu'avant l'accident dont ils ont été la victime.

En même temps qu'elle se préoccupait de la réparation des accidents, l'administration allemande ne perdait pas de vue les mesures propres à les prévenir. Afin d'étudier les dispositifs et appareils destinés à empêcher ou à diminuer les accidents du travail, une Exposition nationale fut ouverte à Berlin en 1889; les appareils et procédés étaient classés en 22 groupes, et celui relatif aux travaux agricoles comprenait :

a) Les manèges;

1. Rapport de M. Pierron. — Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, mars 1896.

b) Les batteuses;

c) Les machines pour la préparation des aliments du bétail;

d) Les machines d'industrie laitière;

e) Les installations d'étables;

f) Les appareils pour les exploitations forestières.

A la suite de cette exposition, un règlement spécial fut mis en vigueur en Allemagne pour ce qui concerne les batteuses, en imposant, aux exploitants, des formes et des dispositions particulières destinées à atténuer les accidents.

IV

Il existe depuis longtemps chez nous des *Associations privées* contre les accidents du travail; par l'application des mesures de protection que leur Comité technique conseille aux adhérents, dont les usines sont fréquemment visitées, ces associations arrivent à réduire de 40 et 50 pour 100, c'est-à-dire de près de moitié, le nombre des accidents du travail industriel. On pourrait utilement appliquer la même idée aux travaux agricoles.

De toutes parts on affirme l'utilité des mesures de protection de l'ouvrier contre les accidents, et l'on a bien des fois exprimé le désir de voir ces mesures s'étendre aussi bien à l'agriculture qu'à l'industrie; ce n'est que l'indifférence d'un grand nombre de chefs d'entreprises qui a amené nos pouvoirs publics à intervenir par la loi du 12 juin 1893, en chargeant une inspection officielle de veiller à son application, puis par la loi du 9 avril 1898 réglant la réparation des accidents.

Au cinquième Congrès international des accidents du travail, qui s'est tenu à Milan, en octobre 1894, l'assurance par l'État a rencontré un grand nombre d'adversaires; contre l'École germanique a prévalu la thèse soutenue par MM. Cheysson et Luzzatti, qui estiment qu'il y a lieu de conserver les libertés publiques aussi intactes que possible, et qu'on ne doit y porter atteinte que lorsqu'il est impossible de procéder autrement, tout en réduisant cette atteinte à ce qui est strictement indispensable. L'École latine concluait que si l'assurance devait devenir obligatoire, le patron reste libre de choisir son assureur, l'État se chargeant seulement d'exiger de celui-ci des garanties de solvabilité. On a renouvelé le vœu émis lors du précédent Congrès (Berne 1891), laissant à chaque pays le soin d'organiser l'assurance suivant le mode qui convenait le mieux à son tempérament comme à ses institutions; la même idée a prévalu au Congrès de Bruxelles, en 1897.

Dans sa séance de clôture, présidée par M. Linder, le Congrès de Milan a émis entre autres deux vœux à retenir :

a) Que les Associations fondées dans les différents pays pour prévenir les accidents du travail étendent leur action sur les travaux agricoles;

b) Qu'entre la *prévention* et la *réparation* des accidents, les Gouvernements comme les Compagnies d'assurances doivent prendre des mesures pour *atténuer* les résultats des accidents et diminuer leurs conséquences traumatiques.

V

La loi du 9 avril 1898, entrée en vigueur le 1er juin 1899, a donné lieu à de nombreuses discussions dans lesquelles nous n'avons pas à entrer dans ce Rapport. L'extension aux travaux agricoles est régie par la loi du 30 juin 1899, ainsi libellée :

« *Article unique.* — Les accidents occasionnés par l'emploi des machines agricoles

mues par des moteurs inanimés, et dont sont victimes, par le fait ou à l'occasion du travail, les personnes, quelles qu'elles soient, occupées à la conduite ou au service de ces moteurs ou machines, sont à la charge de l'exploitant dudit moteur.

« Est considéré comme exploitant l'individu ou la collectivité qui dirige le moteur ou le fait diriger par ses préposés.

« Si la victime n'est pas salariée ou n'a pas de salaire fixe, l'indemnité due est calculée selon les tarifs de la loi du 9 avril 1898, d'après le salaire moyen des ouvriers agricoles de la commune.

« En dehors du cas ci-dessus déterminé, la loi du 9 avril 1898 n'est pas applicable à l'agriculture. »

Le législateur a ainsi établi une corrélation entre ce qu'on appelle le risque professionnel et le moteur inanimé : le moteur, réputé cause de l'accident, ne pouvant en assurer la réparation pécuniaire, c'est son propriétaire qui est responsable en son lieu et place.

L'application de la loi faisait prévoir de nombreuses objections de la part des agriculteurs; on était indécis au sujet de la fixation du tarif à appliquer et pour lequel les Compagnies d'assurances demandaient des taux différents. Heureusement vint la loi du 24 mai 1899 qui étendit aux accidents (en vue de l'application de la loi de 1898) les opérations de la Caisse nationale d'assurances; le 27 mai 1899 les tarifs approuvés fixèrent ainsi les primes demandées aux agriculteurs, pour 100 francs de salaires payés aux ouvriers de l'exploitation[1] :

Exploitations agricoles et forestières, avec emploi de moteurs. . .	6 fr. 48
En particulier : machines à battre.	5 fr. 43

Enfin le 10 août 1899 la Caisse nationale d'assurances publia une autre note dont voici un extrait :

« La Caisse nationale garantit les exploitants de machines agricoles contre les risques d'accidents pouvant provenir de l'emploi de batteuses mues par des moteurs inanimés.

« L'assurance porte sur toutes les personnes quelles qu'elles soient, occupées à la conduite ou au service de la machine à battre et de son moteur.

« Elle garantit :

« 1° Le payement des rentes et pensions à accorder aux victimes d'accidents ou à leurs ayants droit;

« 2° Le payement des frais funéraires, des indemnités journalières et des frais médicamentaux et pharmaceutiques, mais seulement lorsque l'accident est mortel ou qu'il a entraîné une incapacité permanente. Elle ne couvre, en aucun cas, les frais et indemnités résultant de l'incapacité temporaire.

« La prime est de 2 francs par jour et par machine employée; cette prime n'est due et l'assurance ne court que pour les journées de travail déclarées d'avance. »

La prime demandée par la Caisse nationale d'assurances est ainsi la même, que la machine soit ou non pourvue d'appareils préventifs; il y a certainement là une lacune, les risques étant beaucoup plus grands dans le second cas que dans le premier; de plus, le taux fixé étant indépendant de la puissance de la machine, et par suite du nombre d'ouvriers employés ainsi que de la quantité de travail effectué, l'assurance pèse plus lourdement sur les petites batteuses que sur les machines à grand travail.

1. Primes concernant la constitution des rentes, les frais funéraires, les indemnités journalières et les frais médicaux et pharmaceutiques dus jusqu'à la constitution des rentes.

On avait craint une forte augmentation de dépenses du fait de l'application de la nouvelle loi; pourtant cette augmentation a été, dans certains cas, relativement très faible, et il nous suffira de citer comme exemple les chiffres fournis par notre confrère M. Le Cler, sur ses battages effectués à l'entreprise dans les polders de Vendée :

La batteuse à double nettoyage, mue par une locomobile de huit chevaux, était desservie par :

1 mécanicien et 1 chauffeur au compte de l'entrepreneur;

40 à 45 personnes au compte de l'agriculteur.

Les frais d'assurances se sont élevés à 2 francs par jour de marche. On battait, en une journée, 3000 gerbes de blé donnant 150 quintaux de grain. La prime d'assurance représente donc une dépense totale de 0 fr. 0133 par quintal de blé, dont le cinquième fut supporté par l'entrepreneur au compte duquel étaient le mécanicien et le chauffeur.

On voit, par cet exemple, qu'on ne peut pas reprocher à la nouvelle réglementation de peser lourdement sur les frais des battages effectués par les machines à grand travail.

VI

C'est avec regret qu'on constate que la loi de 1898 n'envisage que la *réparation des accidents* et laisse de côté leur *prévention* qu'il serait pourtant indispensable d'examiner afin d'atténuer le plus possible les accidents.

A la fin de mon Rapport de 1894[1], je concluais qu'on devait appliquer ainsi aux machines agricoles l'article 12 de la loi du 12 juin 1893 :

« Toutes les pièces saillantes mobiles et autres parties dangereuses des machines agricoles, et notamment les bielles, roues, volants, courroies et câbles, les engrenages, les batteurs, les volants porte-lames des hache-paille, et tous autres organes qui seraient reconnus dangereux, devront être pourvus de dispositifs protecteurs disposés de telle sorte que les ouvriers ne puissent, de leur poste de travail, toucher involontairement ces pièces. »

En ce qui concerne spécialement les batteuses, un arrêté préfectoral, pris d'après une circulaire ministérielle, un décret ou toute autre ordonnance administrative, pourrait fixer que :

« Les batteuses, quel que soit le moteur qui les actionne, qu'elles appartiennent à un agriculteur ou à un entrepreneur, devront être munies d'un des appareils de protection ci-après désignés :

« 1° Batteuses en bout (à batteur court) : (liste des appareils);

« 2° Batteuses en travers (à batteur long) : (liste des appareils) ».

La liste serait arrêtée chaque année, par une Commission, à la suite d'un concours spécial tenu pendant le Concours général de Paris.

La Commission examinerait les appareils présentés et proposerait au Ministre de l'agriculture la liste de ceux reconnus recommandables; on laisserait, bien entendu, au propriétaire de la batteuse toute liberté pour choisir entre les différents dispositifs imposés, comme cela a lieu pour les appareils de sûreté des générateurs de vapeur.

Ce programme a été adopté en grande partie par l'Administration : une commission examina au Concours général de Paris, en 1898, huit appareils préventifs destinés aux

1. Rapport à M. le Ministre de l'agriculture.

machines à battre; en 1899, l'examen porta sur quatre appareils nouveaux destinés aux batteuses et sur quatre applicables aux hache-paille et aux hache-maïs[1].

Sans entrer dans le détail des différents systèmes proposés par les constructeurs, nous exposerons les principes généraux sur lesquels on doit se baser pour l'établissement des dispositifs et appareils de protection contre les accidents.

Les appareils peuvent consister en des parties mobiles qui se lèvent ou s'abaissent automatiquement lorsque le bras de l'ouvrier s'approche à une certaine distance de la pièce dangereuse; dans ces systèmes, l'ouvrier déplace une plaque ou un levier qui déterminent le mouvement de l'appareil préventif.

Souvent un dispositif obture l'entrée de la machine lorsque l'ouvrier, chargé de l'alimentation, se penche de trop ou quitte sa place de travail; dans ce dernier cas on cherche à préserver les personnes étrangères qui s'approcheraient de la machine en l'absence de l'ouvrier chargé de son alimentation.

D'autres fois, on recouvre l'organe dangereux d'une enveloppe prolongée d'une quantité suffisante, sous forme de trémie d'alimentation, pour protéger efficacement l'ouvrier sans nuire à l'exécution du travail; ces dispositifs sont évidemment les plus simples, mais il faut les fixer aussi solidement que possible à la machine, par des vis à tête fraisée qui sont plus difficiles à enlever que les boulons ou les tire-fond, afin d'éviter que les ouvriers soient tentés de retirer ces dispositifs, sous prétexte qu'ils leur occasionnent une gêne dans le travail.

Pour les hache-paille et les hache-maïs, un léger mouvement donné aux pièces de protection, convenablement disposées, peut débrayer le mécanisme des cylindres alimentaires et même les faire tourner en sens inverse. Dans ces machines, lorsque l'homme a la main prise, il tire instinctivement son bras en arrière pour se dégager, avant de se servir de sa main libre pour manœuvrer le levier de débrayage; aussi les appareils préventifs doivent être disposés de telle sorte que si l'ouvrier avance trop le bras, ou si ce dernier est entraîné, il soulève et déplace automatiquement la pièce chargée d'agir sur le débrayage.

Les volants, les engrenages, les poulies et les courroies sont efficacement protégés par des panneaux pleins ou garnis de grillages métalliques; certaines pièces peuvent être montées à friction.

Pour les machines à battre en particulier, les engraineuses mécaniques ont le double avantage de protéger des accidents occasionnés par le batteur et d'augmenter la quantité de travail pratique effectué, c'est-à-dire le poids de gerbes battues avec la même dépense de travail mécanique et par suite de combustible. Mais il faut que l'engraineuse mécanique réponde à deux conditions principales : ne pas présenter par elle-même de dangers aux ouvriers et assurer une alimentation uniforme du batteur, tout en demandant que les bottes de céréales, simplement déliées, soient jetées dans une trémie. On pourrait ainsi remplacer l'ouvrier engraineur, souvent difficile à trouver, par un manœuvre quelconque dont le prix de la journée est moins élevé. Les entrepreneurs de battages, sachant que l'ouvrier engraineur règle seul, par son travail, non seulement la quantité de gerbes battues, mais aussi la qualité du battage, lui donnent, avec juste raison, un salaire plus élevé que celui des hommes de service; la dépense occasionnée de ce chef est certainement de beaucoup supérieure à celle qui serait représentée par l'amortissement et l'intérêt du capital consacré à une engraineuse mécanique, qui constitue un excellent appareil préventif d'un grand nombre d'accidents occasionnés par les machines à battre.

Pour ce qui concerne les hache-paille et les hache-maïs, les concours spéciaux dont

1. Voir nos rapports techniques sur ces deux concours.

je viens de parler ont montré que nous possédons, à l'heure actuelle, des appareils préventifs dont il faut espérer la vulgarisation dans nos campagnes; il y a encore à perfectionner ceux qui sont destinés aux machines à battre, et surtout à appeler l'attention des ingénieurs et des agriculteurs sur les engraineuses mécaniques, dont le problème nous paraît bien près d'être résolu.

Insistons beaucoup sur la *prévention* des accidents, laquelle, à l'aide d'ingénieux dispositifs mettant l'ouvrier à l'abri de sa propre imprudence, permet de supprimer presque la moitié des accidents du travail. Pour ceux qui, malheureusement, déjouent la prudence humaine, il convient d'en *atténuer* le plus possible les conséquences traumatiques, par des soins appropriés et des petits postes de secours annexés à chaque grand chantier; enfin la *réparation pécuniaire* des accidents est assurée par l'application de la loi de 1898.

On ne peut donc que souhaiter la propagation des appareils préventifs des accidents que la loi de 1898, comme ses annexes, laisse, à tort, complètement de côté; il suffirait pour cela d'abaisser le taux de l'assurance des machines pourvues de dispositifs sérieux de protection reconnus efficaces. Ces dispositifs seraient indiqués dans une liste renouvelable chaque année et arrêtée par une commission spéciale, désignée par le Ministre de l'agriculture; cette commission pourrait également connaître les enquêtes faites et les causes des accidents survenus dans les exploitations agricoles afin d'être à même de proposer des mesures pour en éviter le retour.

XI

DE L'UTILISATION AGRICOLE DES EAUX D'ÉGOUT

Par MM. BECHMANN, LAUNAY et VINCEY

Les hommes isolés et nomades ont, avant tout, des besoins d'alimentation, d'approvisionnement. Dès qu'ils se réunissent en société sédentaire, à ces obligations primordiales d'approvisionnement se joignent bientôt des nécessités d'assainissement ou d'évacuation des matières usées de la vie.

Les besoins d'approvisionnement ont déterminé l'établissement des premières agglomérations humaines dans le voisinage des sources et des cours d'eau, et les nécessités d'assainissement les ont incitées à utiliser les rivières pour l'évacuation des produits déchets de la digestion.

Il en résulte une souillure des cours d'eau, qui peut offrir de très sérieux inconvénients pour les populations riveraines des régions d'aval.

En effet, le déversement dans les cours d'eau des détritus de la vie urbaine a pour résultat d'y accroître la teneur en matières organiques, hydrocarbonées et protéiques,

d'y diminuer, par réduction, la quantité d'oxygène dissous et d'y faire vivre de très nombreuses colonies de micro-organismes, dont quelques-uns peuvent être pathogènes.

Il est vrai que la pollution du courant va en diminuant progressivement, à mesure que l'eau s'éloigne de la cité, pour se diriger vers la mer : une oxydation, une minéralisation lente des matières organiques, une digestion des microbes vivants, se produisent progressivement dans le milieu aqueux; c'est l'épuration spontanée. Il est possible que, dans l'eau, cette épuration soit corrélative de la vie de certains microbes aérobies.

Dans le cas où l'agglomération est peu importante, par rapport à l'intensité et à la rapidité du courant, l'épuration spontanée de l'eau est atteinte assez rapidement. Mais si la cité est considérable, si le cours d'eau qui reçoit les déversements a un débit et un courant relativement faibles, la souillure est grande et le retour à la pureté primitive ne se produit que fort loin, quelquefois pas avant le déversement du cours d'eau dans la mer. Il peut en résulter de graves inconvénients pour les populations d'aval, surtout si, nombreuses elles-mêmes, elles doivent s'alimenter en eau ainsi polluée.

Un tel procédé d'assainissement, par déversement des immondices dans le courant, outre l'inconvénient d'ordre hygiénique qui vient d'être signalé, a aussi pour résultat économique la perte des matières fertilisantes contenues dans les produits usés de la vie animale.

Depuis la plus haute antiquité, est connue l'action fertilisatrice, pour les sols cultivés, des matières excrémentitielles animales. Il y a peut-être aussi longtemps, notamment dans les pays chauds, que l'on apprécie, pour l'accroissement des récoltes, l'influence bienfaisante des irrigations. Rien d'étonnant, par suite, à ce que les anciens aient songé, en vue de l'augmentation des rendements culturaux, à utiliser l'action, doublement fertilisatrice, des eaux plus ou moins souillées, en aval et à proximité des cités.

C'est ainsi, à l'origine de notre ère, qu'on a signalé l'utilisation agricole des eaux polluées à Jérusalem. Au moyen âge, les Maures d'Espagne avaient aménagé très méthodiquement déjà des irrigations fertilisatrices par les eaux souillées, aux portes de Séville et dans la Huerta de Valence. Depuis des siècles aussi, les eaux vannes de Milan, déversées dans un cours d'eau, servent à fertiliser d'immenses prairies d'aval, connues sous le nom fameux de Marcites. Aux environs d'Edimbourg, depuis près d'un siècle et demi, on fait également de l'utilisation fertilisatrice raisonnée avec les eaux d'égout de la grande ville.

Le premier résultat que l'on ait cherché à atteindre, par le déversement plus ou moins méthodique, sur des terrains cultivés, des eaux contaminées au cours de leur traversée dans les cités, a bien certainement été l'accroissement dans le rendement des récoltes. Il est vrai aussi que l'on n'a pas tardé à s'apercevoir que ces eaux vannes, par leur filtration fertilisatrice dans l'épaisseur des terrains agricoles, se trouvaient avoir subi des modifications telles qu'elles se montraient comme épurées, en se dirigeant vers la mer. L'irrigation raisonnée des terres cultivées avec des eaux plus ou moins souillées par des déchets de la vie animale aboutit donc à un double résultat : une action fertilisatrice, et une récupération de la pureté de ces eaux.

L'analyse chimique montre que les eaux polluées de l'assainissement urbain contiennent, en quantités variables, soit en suspension, soit en dissolution, des matières organiques hydrocarbonées ou protéiques, plus ou moins combinées à des bases ou à

des acides minéraux. L'azote qu'elles renferment se montre soit en combinaison organique, soit sous forme ammoniacale. L'azote nitrique s'y trouve en quantité fort minime. Suivant leur degré de pollution, ces eaux vannes ne contiennent que des quantités d'oxygène dissous plus ou moins réduites. L'examen bactériologique y révèle la présence d'organismes vivants, microscopiques, en nombre d'autant plus considérable que la souillure est plus grande. Ce nombre peut facilement atteindre des centaines de mille et des millions, par centimètre cube.

Par la filtration terrienne, ces eaux récupèrent les caractères qui pourraient les rendre propres à l'alimentation. Elles redeviennent limpides et offrent, à l'instar des eaux de source, tous les signes extérieurs de la pureté.

Si l'on analyse ces eaux, primitivement souillées, après leur filtration au travers d'une épaisseur suffisante de terrain, dans des conditions déterminées, on constate qu'elles sont de nouveau aérées, oxygénées. La matière organique y a presque totalement disparu. L'azote ne s'y montre plus à peu près exclusivement que sous la forme nitrique. Le nombre des bactéries enfin s'y révèle très considérablement réduit et tout à fait comparable à celui des meilleures eaux de sources.

La purification terrienne des eaux souillées a eu pour résultat la minéralisation des éléments contenus primitivement sous la forme organique.

Il n'y a pas lieu, dans un document purement agronomique, d'indiquer ici que l'observation, aussi bien que l'expérimentation rigoureuse, ont montré comment en outre les bactéries sont digérées, détruites absolument, par la filtration terrienne des eaux vannes.

Qu'il suffise d'appeler l'attention sur ce fait aujourd'hui démontré par la science, à la suite des merveilleuses découvertes de l'illustre Pasteur, que la transformation minéralisatrice des éléments organiques, morts ou vivants, contenus dans les eaux usées, est corrélative de la vie de micro-organismes, très généralement répandus dans tous les sols arables, en plus ou moins grande quantité.

Ces microbes ont reçu de la nature la fonction biologique essentielle de faire retourner au monde minéral la matière organique enfouie dans la terre. Ils jouent, dans l'épaisseur du sol, un rôle absolument inverse de celui des végétaux phanérogames, qui consiste à organiser la matière minérale.

Le cycle philosophique de la transformation des éléments de la nature se trouve ainsi constitué et complètement fermé : à la base, le monde minéral ; au départ, la plante, qui donne la vie et organise la matière minérale ; au sommet, l'animal, qui utilise la matière préparée par la plante et lui conserve sa forme organique sans la modifier profondément ; au retour, enfin, le microbe terrien, qui fait opérer à la matière organisée par le végétal, utilisée par l'animal, le retour au monde minéral....; et l'évolution recommence.

De même qu'entre le minéral et l'animal, le règne végétal est indispensable, qui organise la matière ; entre le règne animal et le monde minéral, le microbe terrien est indispensable, qui minéralise la matière organique.

Végétal d'une part, micro-organismes terriens de l'autre, ont, dans le cycle naturel, un but inverse, mais également fatal et nécessaire.

Et si, d'une part, l'animal ne peut vivre sans le végétal, qui le précède et organise le minéral, d'autre part, le végétal, à son tour, qui n'est capable que d'assimiler l'élément minéral, à l'exclusion de toute matière organique enfermée dans le sol, ne peut vivre non plus sans le microbe terrien, qui minéralise la matière vivante, ou ayant vécu, des végétaux ou des animaux.

Ces micro-organismes minéralisateurs existent en quantité variable dans tous les terrains. Ils ont besoin pour vivre et se multiplier de la présence dans le sol de l'oxygène libre de l'air et de la matière organique protéique, c'est-à-dire azotée. Leur rôle physiologique consiste précisément à minéraliser cette matière protéique. Sous leur influence oxydante et comme digestive, l'azote devient nitreux, puis nitrique, et la matière hydrocarbonée se transforme en acide carbonique et en eau.

Dans un sol meuble, renfermant de la matière organique azotée, la nitrification ne s'opère pas si les microbes viennent à être détruits, engourdis par l'anesthésie expérimentale, voire même privés d'oxygène seulement, par la stagnation aquatique, par exemple. Alors la matière organique s'accumule dans le sol, sans destruction minéralisatrice. Les récoltes cultivées dans de tels milieux peuvent très bien souffrir de la faim, à côté de l'abondance, par la seule raison que les éléments nutritifs des plantes s'y trouvent sous la forme organique, absolument inapte à leur nutrition.

Et, puisque les végétaux ne prennent dans le sol que des éléments exclusivement minéraux, les fumures organiques resteraient sans action sur l'accroissement des récoltes, sans la présence vitale des microbes minéralisateurs, des agents nitrificateurs en particulier.

C'est ainsi que, dans l'irrigation pratiquée avec les eaux vannes, si les organismes minéralisateurs n'existaient pas dans le sol, celui-ci ne serait qu'un filtre mécanique. Une partie seulement de la matière organique en suspension dans l'eau d'irrigation s'y déposerait; mais la partie de cette matière en dissolution, de même que les bactéries infiniment ténues, passeraient au travers du filtre terrien et se retrouveraient pour la plus forte part dans les eaux de drainage. Outre que l'épuration serait très imparfaite au début, la matière organique viendrait à s'accumuler dans les interstices et à la surface du sol, qui se feutrerait, de telle sorte que la filtration mécanique elle-même y deviendrait promptement impossible. Le territoire correspondant se montrerait bientôt inhabitable pour l'homme, du fait des fermentations putrides qui ne manqueraient pas de s'établir dans un tel milieu, et surtout de la pullulation des microbes pathogènes.

Les micro-organismes nitrificateurs sont donc les agents essentiels de l'épuration terrienne des eaux vannes. Ils préexistent heureusement en nombre plus ou moins grand dans presque tous les terrains.

Dans une terre donnée, si les conditions d'aération restent favorables, les colonies de microbes nitrificateurs se multiplient d'autant plus que les matières organiques, éléments de leur nutrition, y sont apportées en quantités plus abondantes. Mais cette multiplication des germes minéralisateurs n'a lieu que d'une manière lente et progressive.

Le phénomène de la multiplication progressive des germes s'observe nettement au début de l'irrigation au moyen des eaux vannes, sur une terre primitivement en culture ordinaire. Tout d'abord, si l'on irrigue à dose normale, selon la nature du sol et les besoins des récoltes, l'épuration se montre imparfaite. Les eaux de drainage renferment encore de la matière organique en dissolution et de plus ou moins nombreuses bactéries en suspension.

Ce n'est qu'après plusieurs mois d'irrigation que les germes nitrificateurs du sol se sont assez multipliés pour que l'épuration devienne parfaite et que, dans les eaux de drainage, on ne rencontre plus que la matière minérale dissoute et des colonies très atténuées de bactéries quelconques.

C'est ainsi qu'au parc agricole d'Achères, en 1895, et au domaine de Méry-sur-

Oise, en 1899, à l'origine des irrigations à l'eau d'égout on a constaté que les eaux de drainage étaient faiblement épurées, tandis qu'après quelques mois l'épuration était devenue et se maintenait absolument parfaite.

Pour accroître et maintenir nombreuses les colonies des germes minéralisateurs dans le terrain, ce n'est pas tout que de leur assurer une abondante nourriture en matières organiques; il faut aussi les maintenir dans des conditions favorables de respiration, d'aération.

Dans la pratique, on y parvient par l'intermittence des irrigations, d'autant plus nécessaire que les eaux vannes sont plus chargées en matières organiques et, partant, moins oxygénées elles-mêmes.

Aux champs d'épuration de la Ville de Paris, en terrain de graviers anciens, l'irrigation à l'eau d'égout, pour la moyenne des cultures, dure généralement un quart de journée (six heures). Elle ne revient ainsi d'ordinaire que tous les sept ou huit jours sur le même sol. Dans ces conditions, le temps d'aération se trouve dépasser trente fois en durée celui de l'humectation, et l'épuration est absolument parfaite.

Dans un terrain de perméabilité convenable, où les germes minéralisateurs existent en nombre suffisant, si l'on vient à rompre l'équilibre nécessaire entre le temps d'humectation et le temps d'aération, au détriment de celui-ci, l'épuration devient imparfaite. *A fortiori*, si l'on en vient à faire de la stagnation, c'est-à-dire de l'irrigation permanente, la minéralisation biologique est arrêtée et l'épuration devient à peu près nulle.

Bien plus, par le fait de l'irrigation trop prolongée et surtout par la stagnation, les germes terriens minéralisateurs se trouvent asphyxiés. Leurs colonies se raréfient et le terrain redevient inapte à l'épuration, tout comme au début des irrigations.

On peut en conclure que les conditions qui favorisent l'épuration, en qualité et en quantité, sont avant tout : la perméabilité du sol à l'eau et à l'air, une épaisseur suffisante de la couche filtrante et l'état meuble de la surface.

Les matières minéralisées par les germes épurateurs sont toutes solubles dans l'eau; elles passent ainsi facilement dans la nappe souterraine. Il convient toutefois, par des drainages appropriés, de toujours maintenir cette nappe assez bas, pour que l'épaisseur du terrain épurant reste suffisante.

L'épuration est, bien entendu, absolument indépendante de toute production de récoltes. Les plantes, qu'on cultive dans les terrains irrigués pour des raisons purement économiques, ne font qu'y puiser, sous la forme soluble, les matières fertilisantes déjà minéralisées. En l'absence de récoltes, la totalité de ces matières minérales dissoutes passe, purement et simplement, dans les eaux de drainage et devient définitivement perdue.

A ne considérer l'épuration qu'au point de vue de l'hygiène, on peut même dire qu'un terrain propice, c'est-à-dire perméable, profond, meuble, drainé et suffisamment ensemencé de ferments minéralisateurs, est d'autant plus apte à épurer de très grandes quantités d'eau d'égout que sa surface n'est embarrassée par aucune récolte pendante.

En Angleterre, notamment, il a été aménagé des terrains pour l'épuration massive d'eau d'égout, qui ne comportent aucune production de récoltes.

D'une manière très générale pourtant, et pour des raisons économiques, dans les champs d'épuration, on doit pratiquer des cultures appropriées, qui permettent l'utilisation des matières fertilisantes contenues dans les eaux d'égout. La culture offre, de plus, l'avantage d'obliger à l'ameublissement fréquent de la couche arable des

territoires irrigués et de vaporiser une plus grande partie des eaux infiltrées. Mais il faut bien retenir ce fait que l'épuration précède toujours l'utilisation des produits par la végétation.

Il est très intéressant de connaître, au triple point de vue physique, chimique et microbiologique, quelles modifications les irrigations à l'eau d'égout peuvent amener à la longue dans les terrains d'épuration.

Pour ce qui est des germes minéralisateurs, il a déjà été exposé comment les colonies sont développées et maintenues nombreuses du fait des irrigations méthodiques à l'eau d'égout. A ce point de vue, on peut dire qu'avec des irrigations rationnelles, plus une terre a épuré, plus elle est apte à épurer encore.

L'observation montre aussi que, du fait de leur mélange mécanique avec la couche arable des terrains d'épuration, les débris organiques ternaires ou hydrocarbonés apportés par les eaux d'égout, sont détruits ou minéralisés, transformés en acide carbonique et en eau, par une oxydation ou une carbonisation lente dans le sol : cette combustion des matières hydrocarbonées se montre très active, puisqu'elle peut être inverse et absolument compensatrice d'apports parfois considérables de ces matériaux.

Dans la presqu'île de Gennevilliers, de nombreuses analyses directes ont montré que les sols, même très fortement irrigués depuis plus de vingt-cinq années, renferment à peine quelques millièmes d'humus et de débris organiques de plus que les terres de mêmes nature et origine, qui n'ont jamais été fertilisées par l'eau d'égout.

C'est aujourd'hui aussi un fait d'observation incontesté que les terres cultivées et irriguées à l'eau d'égout ne sont le siège d'aucun *feutrage* ou accumulation d'humus, même après de très longues périodes d'épuration.

La seule modification des terres fertilisées à l'eau d'égout, encore bien inappréciable cependant, consiste dans un très léger enrichissement en sables très fins, toujours limité aux abords immédiats des bouches d'irrigation.

Les labours successifs et leur mélange mécanique à la couche arable favorisent la rapide destruction des débris organiques hydrocarbonés.

Il n'y a que dans les terrains filtrants aménagés sans culture, par la méthode anglaise, pour l'épuration de masses considérables d'eau d'égout, où l'on soit obligé de pratiquer mécaniquement l'enlèvement des matières organiques déposées dans les rigoles d'irrigation.

L'analyse chimique des terrains, après de longues périodes d'épuration, a également permis de constater qu'ils ne sont nullement l'objet d'enrichissement, d'accumulation en principes fertilisants essentiels, tels que azote organique ou minéral, acide phosphorique, potasse, magnésie, etc. On comprend très facilement que, par la transformation en acide nitrique et par suite en nitrates très solubles, l'azote ne reste pas dans le terrain d'irrigation.

Il est très remarquable aussi de constater que les terres d'irrigation épuratrice de la Ville de Paris sont plutôt moins riches en acide phosphorique et en potasse que les terres de même origine, anciennement fumées à la gadoue. La lévigation irrigatrice peut seule expliquer de tels résultats de constatation scientifique.

On sait d'ailleurs que les eaux de drainage des champs d'épuration ont un titre hydrotimétrique plus élevé que les eaux vannes d'irrigation d'où elles proviennent. Et l'analyse directe des terres anciennement irriguées à l'eau d'égout accuse aussi un phénomène de décalcarisation, par une teneur moindre en chaux, que les sols de même formation, qui n'ont jamais été irrigués.

Au résumé, l'humus et les matières essentielles de la fertilité ne s'accumulent aucunement dans les sols d'irrigation.

Pour continuer à produire de bonnes récoltes, de tels terrains exigeraient bientôt des fumures complètes, si l'on venait à y cesser les irrigations fertilisatrices. Et il pourrait y avoir intérêt à apporter tôt ou tard des amendements ou engrais calciques quelconques dans les terres d'irrigations, qui étaient originairement très pauvres en chaux.

Dans le bassin de Paris, il existe des champs d'épuration sur des sols appartenant à des formations géologiques tertiaires et quaternaires. On s'explique très bien que, pour des raisons inhérentes à leur nature physique, la faculté épuratrice des argiles plastiques, des glaises vertes, des marnes supra-gypseuses, de même que celle des terres limoneuses des alluvions modernes, soit très sensiblement moindre que celle des sables de Beauchamp, des sables de Fontainebleau et surtout des graviers anciens des vallées de la Seine et de la Marne.

Il serait intéressant que la science agronomique fixât des coefficients de perméabilité ou de faculté épuratrice, relatifs aux différentes natures de terrains. Mais, si l'on n'a pas encore atteint un tel degré de précision en cette matière, on n'ignore pas du moins que toutes les natures de sol peuvent comporter l'irrigation épuratrice à l'eau d'égout. Pour un temps donné, l'intensité des irrigations varie considérablement de l'une à l'autre : elle peut être jusqu'à dix fois moindre dans les terrains argileux que dans les terrains graveleux, par exemple.

Il y a donc toujours avantage à choisir comme champ d'irrigation à l'eau d'égout des terrains épais, meubles, facilement drainables, et surtout très perméables.

Sur un sol déterminé, la faculté épuratrice est très variable suivant l'état de culture ou de récolte.

C'est précisément l'absence de toute récolte qui est compatible avec l'épuration de la plus grande quantité d'eau. On n'a pas alors à tenir compte des nécessités que créent la préparation de la terre, les semis ou plantations, les enlèvements de produits, en un mot les besoins spéciaux aux diverses plantes, qui limitent toujours plus ou moins les temps et les doses d'irrigation.

Il peut se présenter telle circonstance où il y ait intérêt à pratiquer des irrigations épuratrices sur des terrains aménagés sans récoltes. C'est ainsi qu'on fait du colmatage rationnel et temporaire entre deux productions culturales, durant la saison hivernale, par exemple. Sur un champ d'épuration cultivé, on peut maintenir certaines parcelles sans récoltes afin de recevoir et d'épurer éventuellement de grandes quantités d'eau d'égout, sans que la culture ait à en souffrir. Ces parcelles, non emblavées, fortement drainées, peuvent utilement jouer le rôle de volant régulateur, pour l'utilisation d'afflux intempestifs. On peut être également obligé d'aménager d'une façon permanente des terrains d'épandage sans récolte aucune, lorsqu'on ne dispose que de surfaces restreintes pour de très grandes quantités d'eau d'égout.

Sauf ces cas exceptionnels, il y a intérêt à choisir des cultures qui utilisent à la fois l'eau d'irrigation et les éléments de fertilité qu'elle apporte. Il convient alors de pratiquer l'irrigation selon les conditions de volume, de temps, de durée et de périodicité que réclament ces récoltes en vue de leurs plus avantageux rendements.

C'est ainsi que les choses se passent dans la presqu'île de Gennevilliers, où les irrigations sont libres et exclusivement subordonnées aux seules nécessités de l'agriculture. Dans les conditions ordinaires, les sols de graviers anciens, très épurateurs, de ce champ d'épandage, utilisent l'eau d'égout à raison d'un volume annuel moyen de près de 44 000 mètres cubes par hectare. Mais ce chiffre n'est qu'une moyenne. En réalité, rapportées à l'hectare, les doses effectives d'irrigation par an sont les suivantes :

Prairies permanentes	170,000	mètres cubes.
Luzerne	144,000	—
Artichauts	42,000	—
Oseille	38,000	—
Pépinières	38,000	—
Poireaux	28,000	—
Choux	24,000	—
Haricots, puis épinards	22,000	—
Pommes de terre de première récolte, ~~puis~~ choux ou poireaux	21,000	—
Pois, puis salades, haricots, céleri	20,000	—
Salades, carottes	16,000	—
Betteraves potagères	14,000	—
Asperges	10,000	—

Pour ces conditions de cultures libres et d'irrigation subordonnée aux seuls besoins des plantes, l'épuration des eaux d'égout est absolument parfaite, aussi bien pour les récoltes qui réclament beaucoup d'eau que pour celles qui n'en demandent que très peu.

Dans des terrains sensiblement analogues à ceux de Gennevilliers, le législateur a donc été heureusement inspiré, aussi bien pour les besoins de l'agriculture que pour les nécessités de l'hygiène, en fixant à 40 000 mètres cubes par hectare et par an la dose moyenne des irrigations, pour l'épuration terrienne de la totalité des eaux d'égout de la Ville de Paris.

Si l'on affecte au volume annuel à l'hectare, moyen et légal, de 40 000 mètres cubes, le coefficient 1, on peut dire que les cultures réelles ont respectivement les coefficients suivants :

Prairies	4.25
Luzerne	3.60
Artichauts	1.06
Oseille et pépinières	0.94
Poireaux	0.70
Choux	0.60
Haricots	0.55
Pommes de terre, puis choux et poireaux	0.53
Pois, etc.	0.50
Salades, carottes	0.40
Betteraves potagères	0.35
Asperges	0.25

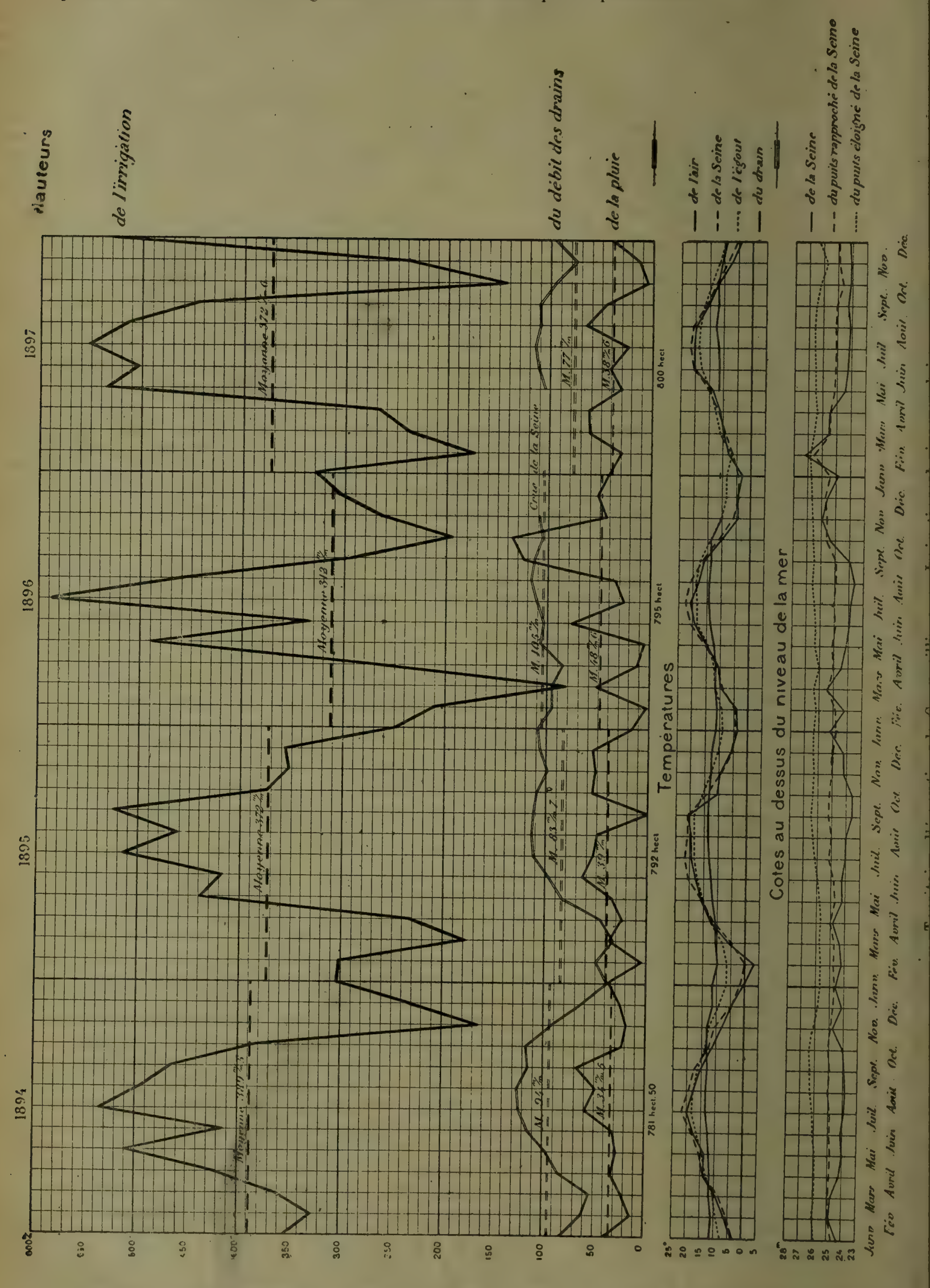
Les forêts, dans les mêmes sols, pourraient bien avoir aussi un coefficient d'épuration égal à 4 ou 5. Mais l'irrigation des bois n'est ni pratique, ni avantageuse, parce que les rigoles y deviennent promptement le siège d'un colmatage organique abondant et d'un enherbement considérable. L'épandage des eaux d'égout y est rendu bientôt presque impossible, parce qu'on ne peut pratiquer l'enfouissement, nécessaire à la bonne minéralisation terrienne des matières organiques du colmatage.

Pour une même nature de terrain, les différentes cultures comportent ainsi des doses fort variables d'irrigation à l'eau d'égout.

Si donc les superficies de terrain dont on dispose sont restreintes, on est obligé d'adopter les cultures les plus épuratrices.

Les productions de racines fourragères et industrielles rentrent dans cette catégorie. Mais elles sont dépassées par les prairies de graminées, permanentes ou temporaires,

qui, en raison de leur faculté absorbante en toute saison, peuvent, après la jachère, jouer le rôle de volant régulateur dans les champs d'épuration.



Sur les terres irriguées, il faut aussi se préoccuper de la répartition des eaux suivant les saisons et les différents mois de l'année. On trouve des indications à ce

sujet dans le diagramme ci-joint relatif aux champs d'irrigation de Gennevilliers. Ce graphique se rapporte à des irrigations pour lesquelles on n'a eu d'autre préoccupation que les besoins des récoltes, les nécessités de l'épuration y étant absolument subordonnées. On y constate, d'une façon générale, que les cultures réclament moins d'eau en hiver qu'en été. Il relate aussi les conditions comparatives de l'irrigation, du débit des drains, de la pluie, de la température et des nappes phréatiques, au cours de chacune des années 1894-1895-1896-1897. En hiver, durant le repos de la végétation, on pratique l'irrigation sur des terres nues pour colmatage et sur les prairies, les artichauts, les poireaux, les asperges, etc.

On s'est parfois préoccupé de savoir ce que deviendrait l'irrigation épuratrice durant les très grands froids de l'hiver. On savait déjà que, dans les collecteurs, la température de l'eau d'égout, fort peu variable d'ailleurs suivant les saisons, ne descend jamais au-dessous de + 7 degrés, même durant les hivers les plus rigoureux. L'expérience a montré que, même par des froids durables dont les *minima* peuvent aller au-dessous de — 18 degrés, les eaux d'égout peuvent être déversées tous les jours en irrigation, dans les terrains, même avec l'intermittence des nuits. Dans ces conditions très rigoureuses, les eaux parviennent néanmoins chaque matin à fondre la glace formée pendant la nuit, ou du moins à la fendiller, et à circuler, en s'infiltrant par les vides ou fissures, dans le terrain sous-jacent non gelé.

Le graphique montre que, sur le territoire de Gennevilliers, la quantité d'eau d'égout, utilisée librement durant les deux mois exceptionnellement froids de janvier et février 1895, a été supérieure à celle employée pendant les mois correspondants des années 1896 et 1897. Elle a été d'ailleurs très peu inférieure à celle de la moyenne des douze mois, bien que la superficie irriguée en hiver eût été très faible. Cela s'explique par ce fait que les maraîchers de Gennevilliers apprécient depuis longtemps déjà, durant les hivers très rigoureux, le concours que leur apporte l'eau d'irrigation pour dégeler le sol, empêcher le gel des plantations d'artichauts, et permettre l'arrachage régulier des poireaux, qui alors atteignent des prix très élevés sur le marché.

Dans les champs d'épuration de la Ville de Paris, lorsqu'on irrigue annuellement à la dose culturale moyenne de 40 000 mètres cubes par hectare, on apporte dans les terrains, en quantités considérables, les principes essentiels de la fertilité : un hectare de champ d'épuration peut recevoir, dans les conditions actuelles, environ six fois plus d'azote, d'acide phosphorique et de potasse que les récoltes les plus intensives n'en réclament.

Les champs d'épuration de la Ville de Berlin portent des récoltes comparables à celles de Paris. A cause de la moindre faculté épuratrice des terrains, on les irrigue à dose trois fois moindre ; mais les eaux d'égout y sont environ trois fois plus chargées en principes fertilisants. De sorte qu'à Berlin, comme à Paris, une faible partie seulement des éléments fertilisants, apportés par les eaux d'égout, passe, après minéralisation épuratrice, dans les récoltes, et la plus grosse quantité s'en va en pure perte, par les eaux de drainage, dans les rivières, puis à la mer.

A ce sujet, il y a lieu d'observer que, dans les eaux vannes d'irrigation, il y a, pour ainsi dire, à boire et à manger, pour les besoins culturaux des terres et des récoltes.

Lorsqu'on donne en moyenne 40 000 mètres cubes par an à un hectare de Gennevilliers ou d'Achères, si l'on fournit juste assez à boire à la terre et aux plantes, il se trouve qu'on apporte environ six fois plus à manger qu'il n'en faut pour les récoltes.

Or, si l'on n'irriguait qu'à dose six fois moindre, les récoltes auraient à peu près juste assez à manger, il est vrai, mais elles ne se trouveraient avoir qu'environ le sixième de la quantité d'eau qu'il faudrait pour étancher leur soif.

Dans les conditions actuelles de composition des eaux d'égout, il n'y a donc pas moyen de donner assez à boire aux récoltes sans perdre une grande partie des éléments fertilisants. Et, pour ne rien perdre de la fertilité des eaux d'égout, il faudrait disposer de liquides six fois moins chargés en principes fertilisants et irriguer aux doses actuelles.

Après ce trop long exposé, il convient de résumer les observations présentées et d'en dégager quelques conclusions.

Les eaux d'égout des villes constituent un excellent engrais et, de tout temps, on les a utilisées en agriculture, même avant que soient nées les préoccupations de l'hygiène moderne. Les nécessités de l'hygiène et de la salubrité ont conduit à cette même application par un autre chemin : l'épuration par le sol.

Au point de vue strict de l'hygiène, l'épuration par le sol nu, ou la filtration intermittente, se suffit à elle-même : pratiquée rationnellement, ses résultats ne laissent rien à désirer.

Mais, bien que la végétation ne prenne aucune part à l'épuration des eaux souillées et que les plantes ne soient pas indispensables à cette épuration, il y a intérêt à profiter des matières fertilisantes contenues dans les eaux d'égout pour combiner la culture de plantes variées sur le sol épurant avec l'épuration elle-même.

Cette utilisation ne va pas sans de sérieuses sujétions, parce que la culture a des exigences qui peuvent différer beaucoup de celles de l'épuration. Pour concilier ces exigences d'ordre différent et parfois contradictoires, diverses conditions spéciales sont à réunir, qui doivent faire, dans chaque cas particulier, l'objet d'études sérieuses et d'arrangements transactionnels, entre les intérêts en présence.

Au point de vue de l'hygiène et de l'économie dans la dépense, il y a intérêt à restreindre la surface des champs d'irrigation et à concentrer le plus possible les eaux à épurer.

Pour les besoins de l'utilisation agricole, il y a avantage, d'une manière générale, à augmenter les surfaces d'épandage et à étendre la dilution des eaux d'égout, afin de mieux utiliser, dans leur intégralité, les éléments fertilisants.

Le concours de la culture libre sera le plus souvent nécessaire pour arriver à cette utilisation plus complète.

Mais, dans la généralité des cas, après avoir mis en balance les dépenses supplémentaires nécessitées par l'utilisation agricole et la valeur des produits à en attendre, on sera conduit à ne faire, avec l'épuration complète, que de l'utilisation partielle.

En effet, pour la conciliation des intérêts de l'hygiène et de l'agriculture, il faut tenir compte des considérations suivantes : la culture n'a qu'une saison, l'eau d'égout afflue toute l'année sans interruption; et, tandis qu'il faut épurer sans répit, chaque récolte appelle des arrosages à certains moments déterminés, suivant les besoins particuliers de la plante et les circonstances dans lesquelles elle se développe; chaque plante a besoin d'une proportion d'engrais déterminée; il faut donc limiter les volumes d'eau d'égout, choisir les moments favorables pour l'épandage, etc. Il est évident qu'il doit en résulter la nécessité de disposer d'une étendue de terrain beaucoup plus considérable, afin d'être en mesure de restreindre, à chaque instant, par une rotation convenable, les arrosages aux besoins des plantes, au lieu de les proportionner à la capacité d'épuration du sol.

En résumé, il y a lieu de proposer au Congrès les conclusions suivantes :

Conclusions.

I. — De tous les moyens employés par les villes pour se débarrasser de leurs eaux d'égout, le plus parfait et le plus recommandable, lorsque les circonstances locales s'y prêtent, est incontestablement l'épuration par le sol, avec utilisation partielle au profit de la culture.

II. — Au double point de vue de l'hygiène et de l'agriculture, il y a intérêt à choisir, pour l'établissement des champs d'épuration, des terrains meubles, perméables en grande masse, profonds et faciles à drainer.

III. — L'intérêt supérieur de l'agriculture commande d'aménager les champs d'épuration avec utilisation agricole, en vue de la production des récoltes les mieux appropriées aux conditions régionales.

IV. — Il est désirable que, dans l'organisation des champs d'utilisation agricole des eaux d'égout, on établisse une proportion convenable, suivant le régime des égouts, entre les cultures libres, où les irrigations sont subordonnées aux besoins des récoltes, et les cultures réglementées, relevant directement des administrations municipales, où les nécessités de l'épuration priment celles de la culture.

V. — C'est à la culture libre qu'il appartient de chercher à utiliser le plus complètement possible les éléments fertilisants contenus dans les eaux d'égout, en diminuant les doses et en augmentant les surfaces d'irrigation

---

XII

LES EMPLOIS INDUSTRIELS DE L'ALCOOL

Par M. Gustave ARACHEQUESNE

Ingénieur des arts et manufactures, Secrétaire de l'Association pour l'emploi industriel de l'alcool.

Les emplois industriels de l'alcool, c'est-à-dire les emplois de ce produit à tout ce qui n'est pas la fabrication de liqueurs ou boissons, peuvent se diviser en quatre grandes classes :

1° Emplois qui transforment l'alcool en un autre produit industriel; telles : les fabrications de l'éther, du chloroforme, du vinaigre, etc.

2° Emplois de l'alcool comme véhicule ou dissolvant momentané; telles l'extraction des alcaloïdes, des tanins, la sucraterie par élution, etc., où l'alcool employé est ensuite récupéré pour servir à de nouvelles opérations.

3° Les emplois de l'alcool comme véhicule permanent, comme dans la fabrication des vernis, des collodions, des extraits de pharmacie et de parfumerie, etc.

4° Emplois industriels ou domestiques pour le brûlage, c'est-à-dire chauffage, éclairage et force motrice, et aussi les menues industries comme la teinture des fleurs, les alcools d'éclaircissage; tous emplois où l'alcool, étant livré au public directement, doit être *dénaturé* pour sauvegarder les intérêts du Trésor, dans tous les pays où existe un impôt de consommation sur ce produit, c'est-à-dire presque universellement.

Cette ingérence du fisc a pour premier résultat de simplifier beaucoup, en fait, la classification que nous venons d'établir, et dans la plupart des pays on se borne à distinguer :

1° Emplois de l'alcool dans des usines surveillées par le fisc, avec ou sans dénaturation préalable ;

2° Emplois de l'alcool par le public, ou *emplois de l'alcool dénaturé*.

C'est de cette seconde classe d'emplois que nous nous occuperons plus spécialement dans ce rapport, et surtout de l'emploi de l'alcool à l'éclairage, question toute d'actualité et dont l'étude a été poussée assez loin pour nous donner des aperçus exacts sur le chauffage et la force motrice. Le rôle de l'alcool pour tous ces emplois n'est en somme qu'une partie d'une question plus vaste et également à l'ordre du jour dans tous les pays, nous voulons dire la question de l'emploi des hydrocarbures en général au chauffage, à l'éclairage et aux moteurs, car l'alcool n'est lui-même qu'un hydrocarbure. Mais ce dernier hydrocarbure est produit par l'agriculture, et les emplois de l'alcool peuvent rendre à celle-ci une partie de la prospérité que lui avait fait perdre l'introduction, depuis quelques années, des hydrocarbures minéraux qui ont remplacé, presque partout, les huiles et les graisses.

Pourtant, avant d'aborder ce sujet, le fond même du présent rapport, qu'il nous soit permis de dire quelques mots des emplois industriels proprement dits de l'alcool dans des usines surveillées par le fisc.

Emplois de l'alcool dans les usines surveillées. — Les emplois de l'alcool en usines surveillées varient considérablement d'un pays à un autre, car ces emplois dépendent le plus souvent des dispositions fiscales, non seulement relatives au régime de l'alcool, mais encore du régime douanier appliqué aux autres matières premières à mettre en œuvre.

C'est ainsi que la fabrication de tous les produits comme le chloroforme, l'éther a été grandement facilitée en Allemagne par le dégrèvement absolu de l'alcool, et par la prime d'exportation accordée à ce produit et à ses dérivés, au point de rendre la France tributaire de ce pays pour tous ces dérivés directs de l'alcool; ce tribut n'a pris fin que par l'établissement de droits compensateurs rétablissant l'égalité entre les producteurs, agriculteurs et industriels, de ces deux pays. Mais, malgré cet équilibre des régimes réciproques de l'alcool, nous ne saurions encore en France procéder à l'extraction des alcaloïdes, ni à la fabrication économique des parfumeries d'exportation.

En effet, les droits de douane dont sont grevées, en France, les matières premières comme le thé, le café, le clou de girofle, le musc, etc., sont absolument prohibitifs; alors qu'en Allemagne, ces mêmes produits peuvent être travaillés librement, soit dans des ports francs, soit dans des usines cadenassées et que les droits de douane ne sont appliqués à ces produits que s'ils sont destinés à concurrencer, dans l'empire même, d'autres produits frappés d'un droit de consommation.

Cette classe d'emplois de l'alcool est donc subordonnée, le plus souvent, bien plus

à la sagacité du législateur dans chaque pays qu'à l'ingéniosité de ses industriels, et, sous ce rapport, le législateur allemand nous semble avoir été le plus prévoyant de tous pour la sauvegarde des intérêts de la culture et de l'industrie allemandes.

Dans cette classe même, certains emplois de l'alcool comme dissolvant peuvent être envisagés comme étant en lutte contre les hydrocarbures minéraux, car certaines variétés de pétroles, ou d'huiles dérivées de la houille, ont été employées avec succès à l'extraction de certaines essences végétales ou de certains parfums, à la fabrication de certains vernis.

Mais, de ce côté, l'alcool se comporte bien en somme, et ne perd aucun terrain sérieux. Voyons s'il pourra entrer efficacement en lutte sur le terrain du brûlage.

L'alcool dénaturé

Le chauffage. — L'emploi de l'alcool au chauffage, dans les lampes à esprit-de-vin, est certainement le plus ancien des emplois industriels de l'alcool, et, disons-le, celui qui, pour les usages domestiques, semble être arrivé à sa perfection.

En effet, l'alcool brûle avec une flamme bleue sans odeur et sans fumée, et malgré les perfectionnements récents apportés surtout en Allemagne à la construction des réchauds à alcool gazéifié à flamme réglable, le goût du public se porte quand même vers la vieille lampe à esprit-de-vin facile à allumer, ne demandant aucun apprentissage, ce qui se conçoit si l'on songe que la dépense en alcool, pour porter un litre d'eau à l'ébullition, reste sensiblement la même avec tous les réchauds et pour une même qualité d'alcool.

Il n'en est plus de même, par exemple, s'il s'agit de produire des chauffages intensifs, comme dans les laboratoires, et là des appareils perfectionnés, que les inventeurs cherchent à faire aussi semblables que possible au bec Bünsen à gaz qu'ils doivent remplacer là où le gaz n'existe pas, ont un succès qui ne fera que s'accroître avec les perfectionnements successifs.

On a objecté au chauffage par l'alcool qu'il était trop coûteux, que l'alcool était un mauvais accumulateur de chaleur, on a même été jusqu'à le comparer théoriquement, calorie pour calorie, à la houille! Nous ne nous occuperons pas de ces assertions des adversaires de l'alcool. Que n'appliquent-ils ce même raisonnement au chauffage au gaz, évidemment bien plus onéreux que la houille?

Comme le gaz, l'alcool est employé parce qu'il est commode, qu'il s'allume facilement et s'éteint de même, parce qu'il ne ume pas et ne sent pas mauvais, si l'État toutefois n'y a pas introduit un dénaturant infect.

Ces propriétés de ne pas fumer, de brûler ans odeur et de ne pas suinter assurent même à l'alcool une supériorité incontestable, au moins pour les emplois dans les réchauds domestiques, sur les hydrocarbures minéraux. L'étude de l'éclairage par incandescence, qui nécessite un bec Bünsen sous le manchon, nous permettra de voir quelles qualités devra réunir le Bünsen de chauffage, qui est plus simple.

L'éclairage direct par l'alcool. — La flamme de l'alcool n'étant pas éclairante, guère plus que la flamme de l'hydrogène, la première idée pour lui donner de l'éclat fût de lui incorporer des carburants; et la question, sous ce rapport, semble avoir été résolue vers 1830 par l'adjonction à l'alcool de résine et d'essence de térébenthine. Peu après, on découvrit les huiles de schistes qui donnaient une flamme fumeuse, et qu'on transformait en huiles lampantes par l adjonction d'alcool. L'excès de carbone du schiste fournissant à l'alcool la matière incandescente qui manquait à la flamme de ce dernier.

Nous ne nous étendrons pas sur ces nombreux essais dont les amateurs d'histoire pourront retrouver les détails dans les ouvrages de l'abbé Moignot, dans les cours professés par Payen à l'École centrale vers 1840, dans les recueils de la Société nationale d'Agriculture vers la même époque. Tous ces essais ont été abandonnés lors de l'arrivée en Europe des pétroles d'Amérique, sauf un seul procédé qui a subsisté et est bien connu des parisiens sous le nom de : *gazogène Robert.*

C'est cette idée qui a été reprise récemment par M. Hempel en Allemagne pour la fabrication de son leuchtspiritus, par MM. Chalmel et Dusart en France. Nous n'avons pas à entrer dans le détail de la composition gardée secrète des divers alcools carburés de ces inventeurs. Disons seulement que leurs alcools carburés brûlent admirablement dans les lampes à pétrole Duplex, ou à disque, donnant une lumière en tous points comparable à celle du pétrole, mais avec avantage de la suppression des odeurs et des suintements.

On a reproché à cet éclairage d'être plus coûteux que le pétrole, c'est possible pour certains pays, pas pour d'autres; puis, cela dépend du mélange. En outre, la différence n'est pas si considérable en France que l'on fasse le reproche à une lampe fonctionnant par l'alcool carburé de dépenser quelques centimes de plus par soirée, étant donné le supplément de confort qu'elle apporte par la suppression des suintements.

Avant de quitter ce sujet de l'éclairage par l'alcool carburé, permettez-nous quelques mots sur l'étalon Blondel. Vous connaissez la difficulté qui existe à se mettre d'accord sur un bon étalon lumineux, surtout en matière de mesures internationales. Tout d'abord, on avait pris la *bougie*, mais cet étalon était si variable qu'on dut y renoncer un peu partout. En France, sur les conseils de Dumas et Regnault, nous avions adopté la lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile de colza par heure; mais, à l'étranger, on nous reprochait que l'huile de colza n'était pas toujours identique à elle-même, et au Congrès international d'électricité de 1881 on résolut d'adopter, pour couper court à ces difficultés, l'étalon Violle comme unité lumineuse. *Le Violle* est la lumière émise sous l'incidence normale par 1 centimètre carré de platine porté à sa température de fusion et en voie de solidification, il y a donc là un étalon strictement défini en vérité; mais, par suite des difficultés de fusion du platine, cet étalon est trop coûteux et peu pratique, sauf dans les grands laboratoires des facultés ou des universités.

Aussi chacun continua-t-il d'employer les anciens étalons, la *Carcel* en France, la lampe *Hefner* en Allemagne, la *candle* en Angleterre. La lampe Hefner brûlant de l'acétate d'amyle, corps chimiquement défini, permet bien d'avoir des résultats identiques en tous pays, mais elle est d'un réglage difficile, par suite de la nature de son combustible assez fuligineux. Un de nos compatriotes, un gazier, M. Blondel, a eu l'idée de substituer à l'acétate d'amyle un mélange en proportions définies d'alcool absolu et de benzine cristallisable; soit de deux corps qu'il est facile de se procurer chimiquement purs et dans tous les pays. Ce mélange, désigné par son inventeur sous le nom d'*alcohobenzol*, est formé de 16 volumes de benzine cristallisable en dissolution dans 84 volumes d'alcool absolu, et, à la pureté près, rigoureusement indispensable en photométrie, c'est ce mélange qui a servi de base à la composition de la plupart des alcools carburés actuels.

Quelques propriétés physiques des hydrocarbures.

Le suintement. — Disons en passant quelques mots de ce phénomène jusqu'ici

attribué à la seule capillarité. Sans prétendre que la capillarité y soit complètement étrangère, nous pouvons affirmer qu'elle n'en est pas la seule cause ainsi que le prouve la simple expérience suivante due à M. A. Lecomte :

Un sou neuf est posé horizontalement sur une lame de verre maintenue par un support, et l'on approche ainsi le sou du bec d'une lampe à pétrole non allumée, un peu au-dessous du niveau du bec, mais sans aucun contact avec le bec ou avec la lampe. Au bout de quelques heures, le sou est souillé de pétrole, il suinte, et cela sans que la capillarité puisse intervenir en rien dans le phénomène.

Pour qu'il y ait suintement, il faut donc que le liquide volatil émette des vapeurs plus lourdes que l'air et qui viennent ensuite se condenser sur les objets ambiants où elles s'accumulent par leur poids au point de saturer l'air en ce point.

Avec l'alcool et les liquides émettant des vapeurs légères, rien de semblable à craindre, les vapeurs émises se disséminant rapidement dans les couches supérieures de l'atmosphère.

La carburation de l'air. — Chaleurs latentes de vaporisation des hydrocarbures. — Cette propriété d'émettre des vapeurs plus lourdes que l'air, que possèdent à très haut degré les essences de pétrole, a été mise à profit depuis longtemps, pour l'éclairage par l'air carburé. Elle est tout particulièrement utilisée dans ce que l'on appelle la *fontaine à gaz*, où le poids de l'air carburé, tombant par un siphon, suffit à appeler l'air qui doit traverser un carburateur formé d'une masse spongieuse, imbibée d'essence, et logée dans une caisse de fer blanc.

Cette facilité de volatilisation des essences de pétrole, en tous points comparable à celle de l'éther, est due non seulement à ce que ces hydrocarbures bouillent à basse température, mais encore à ce qu'ils possèdent une chaleur latente de vaporisation extrêmement faible. Cette chaleur latente n'a pas été fixée exactement par les savants relativement à ces mélanges complexes d'hydrocarbures que sont les éthers de pétrole, ou les essences de pétrole, nous savons seulement par analogie qu'elle est comprise entre 90 et 100 calories, alors que celle de l'éther est de 74 et celle de l'alcool de 252 d'après les expériences de Regnault. Pour les pétroles lampants les constructeurs d'appareils à distiller ont adopté pour leurs calculs le chiffre de 117 calories, que la pratique justifie pleinement.

On voit donc que de tous ces hydrocarbures, c'est l'alcool qui demande le plus de calories pour être transformé en vapeurs, ce n'est donc pas le plus dangereux. Il est infiniment moins dangereux que l'essence, et s'il est plus inflammable que le mélange appelé pétrole lampant, c'est uniquement parce qu'il bout à une plus basse température, à 78 degrés, tandis que le pétrole lampant bout, suivant sortes, entre 150 et 280 degrés.

Mais dans le phénomène de l'ébullition de ces divers liquides, des différences considérables sont à constater, différences bien connues des distillateurs et qu'il importe de rappeler ici : alors que l'alcool, l'éther, la benzine, etc., sont des corps à point d'ébullition fixe, de composition constante avant et après distillation; il n'en est plus de même des pétroles qui sont des mélanges complexes de divers hydrocarbures réagissant les uns sur les autres en présence de la chaleur.

Si nous prenons, par exemple, dans une raffinerie de pétrole, les essences légères qui distillent exactement entre les températures de 70 et 71 degrés, et que nous les portions à nouveau dans une cornue, pour les distiller en laboratoire, nous verrons l'ébullition commencer à des températures voisines de 40 degrés, et les dernières portions distiller à des températures de 115 degrés et même au-dessus. Dans le cas de ces essences nous arrivons, du moins, à la distillation totale.

Prenons ensuite du pétrole lampant distillant à une température comprise entre 200 et 201 degrés du thermomètre et distillons-le à nouveau dans la cornue de notre laboratoire, nous verrons la distillation commencer souvent avant 100 degrés et se prolonger jusque vers 300 à 350 degrés, et là une décomposition se constate; des produits légers distillent alors qu'il se forme dans la cornue un dépôt de goudron ou de coke, suivant la température à laquelle on pousse la distillation.

Ces remarques étaient indispensables pour comparer les divers moyens d'utiliser les hydrocarbures tant en éclairage ou chauffage que pour la question des moteurs.

S'agit-il de *carburer l'air à froid*, il ne faut pas songer à l'alcool dont la chaleur latente est trop élevée, il ne faut pas plus songer à utiliser le pétrole lampant, trop peu volatil à froid pour saturer convenablement l'air; seul l'éther ou les essences légères de pétrole sont susceptibles d'être utilisées; en pratique ce sont ces dernières qui, par leur bas prix et par leur richesse en carbone, sont seules employées. Voyons ce qui va se passer dans notre fontaine à gaz, ou dans un carburateur de moteur chargé d'essence, si nous y faisons barboter de l'air froid :

1° Ce seront les parties les plus volatiles du mélange qui partiront les premières, de telle sorte que du commencement à la fin de l'opération nous aurons un gaz de moins en moins riche. Il arrivera même un moment où le gaz sera si pauvre, l'air si peu chargé de vapeurs combustibles, que notre bec de gaz s'éteindra ou que les explosions ne se produiront plus dans notre moteur, bien qu'il y ait encore du liquide dans le réservoir;

2° La saturation de l'air variant avec la température et l'état hygrométrique de l'air, la température de l'essence qui se refroidit en se volatilisant, voilà autant de facteurs qui viennent influencer le rendement des appareils. Un courant d'air sur la fontaine à gaz et la lumière baisse, une vallée humide à traverser et voilà l'automobile en panne;

3° Lorsqu'il s'agit de canalisations d'air carburé pour l'éclairage, un autre facteur vient encore ajouter à la difficulté du problème, c'est la température des canalisations. Qu'une partie de la canalisation soit froide et les hydrocarbures vont s'y condenser, tout comme l'humidité atmosphérique contre une vitre froide.

S'agit-il au contraire de *carburer l'air à chaud*, nous pouvons nous adresser soit à l'alcool, soit aux essences légères de pétrole qui se volatilisent intégralement, par des procédés que nous verrons plus loin; mais il faut absolument renoncer à employer dans ce cas le pétrole lampant qui laisse des résidus de coke ou de goudron. Pour employer le pétrole lampant, il faut avoir recours à la pulvérisation mécanique, pulvérisation qui nécessite une pression considérable, et par conséquent ne se prête pas à l'établissement de lampes portatives ou à des moteurs légers comme ceux des voitures automobiles[1]. Encore dans les moteurs fixes est-on souvent gêné par des obstructions de goudron ou de coke dans les cylindres.

C'est donc une erreur absolue de vouloir comparer la valeur de l'alcool et du pétrole en se basant sur le seul pouvoir calorifique de ces deux combustibles ainsi que l'ont fait certains auteurs. C'est une erreur encore plus grossière de vouloir comparer l'éclairage par le pétrole à incandescence, c'est-à-dire une chose qui n'existe pas pratiquement, avec l'éclairage par l'alcool à incandescence.

1. Il existe une autre manière de volatiliser le pétrole lampant, théoriquement au moins; ce serait de le mélanger à des hydrocarbures volatils à plus basse température, de façon à abaisser la température d'ébullition du mélange au-dessous du *cracking point*. Ce problème semble avoir été résolu, en partie au moins et pour l'automobilisme, par M. H. Guttmann de Charlottenbourg. Nous espérons pouvoir y revenir lors du Congrès, car les expériences se font à l'heure actuelle et ne sont pas terminées. Notons pourtant que les principaux composants du mélange sont le pétrole et l'alcool à ort degré.

L'éclairage à incandescence par l'alcool.

Historique. — Fait à noter, c'est pour l'alcool que Frankeinstein inventa il y a un peu plus de cinquante ans le premier manchon à incandescence en trempant un petit cône de tulle dans une bouillie de craie. Ce petit cône de tulle formé et séché était ensuite posé sur la flamme d'une lampe à alcool où l'incandescence de la chaux donnait une lumière blafarde qui avait fait baptiser cette lampe du nom de *lampe lunaire* par son inventeur même. Mais la nécessité de remplacer le manchon à chaque allumage, par suite de la facilité avec laquelle la chaux formée absorbait l'humidité de l'air, ce qui faisait tomber le manchon en poussière, et, disons-le aussi, le peu de lumière donné par cette lampe, la firent reléguer au rang des curiosités scientifiques. Ce sont les récents procès Auër qui ont tiré cette invention de l'oubli où elle était tombée depuis 1849, après un an d'existence.

Lors de l'apparition des manchons de sels de terre rares, appliqués par Auër à l'éclairage au gaz, nombre d'inventeurs eurent l'idée d'appliquer cette merveilleuse découverte, qui a plus que décuplé la puissance lumineuse du gaz, à tous les autres combustibles, de façon à étendre les avantages de l'incandescence aux lampes portatives, et surtout à tous les endroits où n'existent pas de canalisations de gaz.

En France, on ne s'était, jusqu'à ces dernières années, préoccupé que de l'incandescence par le pétrole, et plusieurs inventeurs ont réussi pour l'essence de pétrole, tandis que tous ont échoué pour l'incandescence par le pétrole lampant; c'est qu'en effet, pour porter un manchon à l'incandescence, il faut une haute température, il faut que le mélange gazeux qui brûle sous le manchon renferme assez d'air pour procurer une combustion complète, sinon le carbone se condense au contact du manchon qui est la partie la plus froide de la flamme en contact avec l'air extérieur. On noircit le manchon, il n'éclaire plus.

Le problème est relativement facile avec le gaz qui, volatil à la température ordinaire, ne risque pas de se condenser dans l'air qu'il aspire pour arriver à la combustion parfaite, c'est ce que nous avons tous constaté dans les Bünsen de nos laboratoires à flamme bleue, qui ne noircissent pas les appareils, alors que le bec papillon, à flamme éclairante, laisse un dépôt de suie.

Le problème reste le même encore, à part les causes d'irrégularité que nous avons signalées, pour l'emploi de l'air carburé à froid à l'incandescence. Pourtant ici la simple fontaine à gaz devient insuffisante, l'air carburé n'a plus assez de pression pour entraîner l'air nécessaire à la combustion, il faut avoir recours à une force mécanique; soit par un carburateur rotatif qui communique au gaz carburé une certaine pression, soit par l'emploi d'air comprimé qui assurera l'entraînement du gaz et brassera suffisamment le mélange avant combustion.

Pourtant la perfection de ce brûleur Bünsen n'était pas négligeable, même pour le gaz, puisque, alors que le bec Auër n° 2 consommait de 110 à 120 litres de gaz pour 6 carcels-heures, soit de 18 à 20 litres par carcel, le Bünsen-Lecomte ne consomme plus que de 9 à 11 litres, ainsi que l'a constaté la Société technique du gaz en accordant à l'inventeur sa plus haute récompense.

Mais où le problème se complique, c'est lorsqu'il faut remplacer le gaz par des vapeurs de liquide.

Le Bünsen à alcool. — Pour assurer la combustion d'un kilogramme d'alcool à 90 degrés, dénaturé actuel, il nous faut compter entraîner exactement 7 kilogr. 368 d'air, et pour brûler 1 kilogramme d'essence de pétrole ou de benzine, il faudra le mélanger à 10 ou 12 kilogrammes d'air, suivant la qualité du produit. Donc

pour éviter la condensation des vapeurs au contact de cette masse d'air froid, il est indispensable non seulement de volatiliser l'alcool ou l'essence, mais encore de surchauffer les vapeurs pour éviter toute production de gouttelettes liquides qui s'opposeraient à l'homogénéité du mélange. Pour l'essence de pétrole cette température des vapeurs est voisine de 150 degrés; pour l'alcool elle semble comprise entre 225 et 250 degrés; pour le pétrole elle devrait être supérieure à 300 degrés, étant donné sa température d'ébullition, mais ainsi que nous l'avons vu précédemment, à cette température le *cracking* se produit, c'est-à-dire une dissociation du liquide en vapeurs très volatiles qui se dégagent, puis en coke ou goudron qui se dépose et obstrue bientôt les éjecteurs des brûleurs Bünsen ; après quelques heures le fonctionnement cesse complètement. Le pétrole lampant est inemployable pour l'incandescence par évaporation; nous ne nous occuperons donc plus de ce produit, mais seulement de l'alcool et de l'essence.

Et pour ces produits nous voyons qu'en somme le problème de l'éclairage par incandescence ressemble en tous points à celui de l'incandescence par le gaz; il n'y a qu'à ajouter au Bünsen une petite chaudière où se produira la gazéification du liquide. Autrement dit, chaque bec comporte son usine à gaz.

Cette petite chaudière peut encore être chauffée de différentes façons : soit par des becs brûleurs ou veilleuses, comme dans les premières lampes à incandescence allemandes; soit mieux par les chaleurs perdues dégagées par le bec lui-même, et pour cela plusieurs moyens sont employés : tantôt l'alcool se volatilise dans une chaudière placée au-dessus du manchon, tantôt la petite chaudière est placée sous le bec même et chauffée par conductibilité.

Mais, quel que soit le dispositif adopté, l'obligation où nous sommes de surchauffer les vapeurs nous force à prendre une précaution, c'est d'éviter la caléfaction des gouttes d'alcool tombant sur les parois surchauffées de notre chaudière, sinon, à côté d'un peu de vapeur, nous aurions des gouttelettes entraînées sous le manchon, c'est-à-dire des soubresauts inadmissibles dans l'éclairage et même de petites explosions qui, sans être dangereuses, sont suffisantes pour briser le fragile réseau des terres rares.

De là la nécessité de remplir cette petite chaudière par un bourrage de fibres tantôt végétales, tantôt minérales, ou par des mèches métalliques, suivant les modèles adoptés par les inventeurs. Mais on conçoit que l'espace libre dans la chaudière se trouve alors réduit à quelques millimètres cubes, et qu'il suffit de bien peu de chose pour venir obstruer la lampe. La proportion de 1 gramme de vert malachite par hectolitre, actuellement encore imposée en France pour la dénaturation, correspond à 1 centigramme de ce produit par litre, c'est-à-dire au dépôt dans cette petite chaudière, d'environ 5 millimètres cubes. C'est donc là une cause d'obstruction extrêmement grave, et qui a longtemps arrêté toute expansion en France de l'incandescence par l'alcool.

Pendant que nous touchons à la question des dénaturants, signalons en passant une autre qualité que doivent avoir ou les dénaturants ou les carburants ajoutés à l'alcool. Il importe que ces produits ne puissent, eux aussi, se dissocier : soit comme le font les acétates de méthyle et de méthylamine contenus dans le méthylène, parce qu'alors l'acide acétique mis en liberté attaque les métaux, et l'on ne peut songer à employer le cuivre rouge trop mou, à la confection des lampes, soit que comme les produits de queue de certains méthylènes, ou comme certaines benzines trop mal rectifiées, ils produisent des dépôts de charbon, un véritable *cracking* comme dans le cas du pétrole. La benzine lourde de la régie française présente souvent cet inconvénient.

Notons d'ailleurs que cette dissociation se produirait également sur l'alcool, ainsi que l'a démontré M. Sorel, si l'on surchauffait par trop les vapeurs de ce dernier, ux environs de 300 degrés. C'est même à cette cause qu'est dû l'insuccès de cerains becs où la vapeur était trop surchauffée par une chaudière placée au-dessus du nanchon, ou dans le manchon même. Mais ce sont là des difficultés qui se sont préentées aux inventeurs et que l'ingéniosité leur a permis de tourner ou de résoudre, andis que l'introduction dans l'alcool de substances fixes comme le vert malachite, u de matières susceptibles de se dissocier, est une cause d'empêchement complet. ,es Administrations fiscales des pays, où l'on cherche à utiliser l'alcool, doivent lonc avant tout se prêter à cet emploi, en étudiant de très près la composition des lénaturants.

Un autre point sur lequel nous devons attirer l'attention est le mode d'alimentation e notre générateur de vapeurs d'alcool. Nous avons déjà noté en passant que, pour btenir la haute température nécessaire à l'incandescence, il fallait que le gaz ait ne pression suffisante pour entraîner dans le Bünsen la quantité d'air nécessaire la combustion parfaite; il faut donc qu'il y ait dans la chaudière une pression orrespondant au moins à la pression du gaz dans une conduite de ville, et, pour que e liquide puisse alimenter la chaudière, il faut que le liquide soit en charge, ossède une pression légèrement supérieure à la pression de sortie des vapeurs. Ce ésultat est obtenu soit en mettant le réservoir plus haut que le bec; soit en faisant nonter l'alcool par l'air comprimé; soit enfin en se servant de mèches suffisamment ourrées pour tenir la pression, ce qui ne gêne en rien la capillarité.

Tous ces systèmes, en principe, sont également bons, sauf le dernier, toutes les fois u moins que l'on s'adresse à l'alcool en dessous de 96 degrés. Cette mèche devient lors une petite colonne à distiller ramenant l'eau dans la lampe dont l'alcool va en 'appauvrissant, et l'intensité de la lumière va par suite en diminuant.

Le choix du liquide. — Dans ces conditions toutes les lampes à liquides donnent n excellent fonctionnement, aussi bien avec l'essence de pétrole qu'avec l'alcool, t l'on peut même les faire fonctionner avec l'un ou avec l'autre liquide, après modications insignifiantes permettant un débit proportionnel ou du moins sensiblement roportionnel, au pouvoir calorifique du combustible employé, car cette proporonnalité ne reste pas rigoureusement vraie, et pour des causes que l'on n'a pas ncore expliquées.

Ainsi, de même que dans un bec de gaz, et à chaleur égale développée sous un nême manchon, la lumière est plus agréable et moins blafarde par le gaz d'éclairage ue par l'hydrogène pur; de même un bec à alcool carburé est plus agréable que le nême bec avec l'alcool seul. Il semble que la présence du carbone, même dans cette amme bleue qui brûle sous le manchon, joue un rôle, non pas sur l'intensité réelle e la lumière, mais sur sa nuance.

Pour cette raison, et aussi pour le motif tout spécial à la France que les alcools arburés, assimilés aux vernis, circulent plus facilement, il est probable que l'alcool arburé sera préféré dans tous les pays où l'on peut se procurer facilement l'alcool les benzines des goudrons de houille. La raison d'économie pourra aussi entrer en gne de compte.

Il est enfin à remarquer que l'abaissement réel du pouvoir lumineux, amené en 'rance par l'emploi du méthylène à dose massive comme dénaturant, est plus fort ue ne semblent l'indiquer les différences de rendements en calories. Des faits anagues ont été constatés, sans être complètement expliqués, sur des hydrocarbures de série aromatique.

Quoi qu'il en soit, l'essence semble trop dangereuse à employer près de ces foyers à haute température. Les lampes à benzine seule, ou à hydrocarbures de cette série, sont trop délicates à régler, elles deviennent facilement fuligineuses. Les lampes à alcool seul ou à alcool carburé semblent être, au moins à l'heure actuelle, celles qui ont le mieux résolu le problème de l'éclairage par les hydrocarbures.

Le prix de revient de la lumière. — L'alcool étant un produit national, les benzines des dérivés des fours à coke ou des usines à gaz, c'est-à-dire des produits industriels, on voit que tous les pays, même ceux qui ne possèdent pas de pétrole, peuvent s'éclairer par leur propre fond et dans des conditions extrêmement économiques.

N'oublions pas d'ailleurs que cet éclairage par l'alcool, destiné surtout aux pro-

DÉSIGNATION DES BECS	D'APRÈS LES ESSAIS DE MM. :	INTENSITÉ LUMINEUSE EN CARCELS	DÉPENSE EN VOLUME PAR HEURE	DÉPENSE EN VOLUME PAR CARCEL ET PAR HEURE	OBSERVATIONS
			cent. cub.	cent. cub.	
Lampe carcel (colza)	Dumas et Regnault.	1	52	52	ou 42 grammes d'huile de colza.
Lampe kosmos (pétrole dit Luciline).	A. Lecomte et Arachequesne.	1.6	70	44	
— duplex —	—	2.5	88	36	
— à disque —	—	2.0	82	41	
			litres.	litres.	
Bec papillon à gaz	Ville de Paris.	1.1	140	127	
Bec à verre —	Ville de Paris.	2.0	210	105	
Bec à manchon à gaz	Cie Auer.	6.5	120	18.5	Prospectus de la Cie Auer.
Bec stellaire à alcool carburé	A. Lecomte.	2.0	72	36	Avec alcool carburé à 50 0/0.
ALCOOL AVEC MANCHONS :					
Bec Schlesinger à veilleuse	A. Lecomte.	2.2	80	36	Avec alcool dénaturé 90°.
Bec de la Compagnie continentale nouvelle	Couderchon.	6.8	116	17	Id.
Bec Phœbus	A. Lecomte.	3	91	30	Id.
Bec Oscar Helft	Hayduck.	6.5	138	21	Id.
Schwertlampe	Hayduck.	6.56	138	21	Id.
Bec Denayrouse	Denayrouse[1].	4	68	17	Id.
Bec Monopole et Lecomte	Arachequesne.	5	75	15	Id.
Bec Denayrouse	Denayrouse[2].	8	80	10	Alcool carburé à 60 0/0.
Bec Monopole	Arachequesne.	7	60	8.5	Alcool carburé à 30 0/0.

1. Lettre de M. L. Denayrouse à la Société nationale d'agriculture de France.
2. Prospectus de la Société d'éclairage, de chauffage et de force motrice par l'alcool.

priétés rurales, de la chaumière au château, est appelé à faire bénéficier le cultivateur des bienfaits de l'incandescence, il est donc à souhaiter que l'agriculture jouisse du privilège de produire elle-même le liquide qui l'éclairera.

Le tableau de la page ci-contre, où se trouvent indiqués les résultats photométriques les plus sérieux, prouve sans contredit que l'alcool, soit seul, soit carburé, tient une place fort honorable dans la production de la lumière, cela grâce à l'incandescence.

Dans ce tableau nous n'avons pas fait figurer les valeurs monétaires des combustibles, valeurs variables suivant les cours, suivant les pays. A chacun de nos collègues de l'étranger de compléter notre travail sous ce rapport.

Pourtant, si nous appliquons aux dépenses en volume consignées dans ce tableau les prix de la Ville de Paris, soit 0 fr. 60 le litre pour les pétroles de luxe; 0 fr. 65 pour l'alcool dénaturé ou carburé; 0 fr. 30 pour le prix du mètre cube de gaz, nous voyons que la lumière par l'alcool et l'incandescence revient sensiblement au même prix que par le gaz et par le bec Auer, trois fois moins cher que par le pétrole, neuf fois moins cher que par l'huile de colza.

Malgré cette bonne situation de l'alcool, il ne faut pas exagérer non plus la place qu'il est destiné à prendre, ni croire qu'il est appelé à détrôner le gaz là où le gaz existe, car il possède un défaut que n'a pas ce dernier, c'est l'allumage — le chauffage préalable de notre petit générateur. Dans les bons appareils l'opération n'est guère plus longue que l'allumage des anciennes carcels, mais enfin ce n'est pas la rapidité d'allumage du gaz. Aussi ceux qui possèdent ce dernier ne l'abandonneront-ils pas pour l'alcool.

Par contre, ce dernier a l'avantage de ne pas nécessiter d'usine spéciale ni de canalisations coûteuses, il a sa place marquée là où n'est pas le gaz; et à l'état d'alcool carburé par les benzols de gaz, il étendra, en fait, le rayon d'éclairage des usines en dehors du réseau de leur canalisation. Les gaziers auraient donc tort de le considérer d'un œil jaloux.

L'éclairage par l'alcool peut être envisagé comme un sérieux débouché pour l'agriculture qu'il affranchira du lourd tribut payé à des combustibles minéraux étrangers, et à qui il fournira une lumière abondante.

Nous croyons qu'il en sera de même pour la question de l'automobilisme, et pour des raisons analogues, car la carburation est bien voisine de la production du mélange d'air et de gaz que nous avons étudié pour nos becs d'éclairage. En effet, malgré la supériorité apparente, trop légèrement accordée au pétrole lampant, sur la seule inspection des pouvoirs calorifiques, le moteur à pétrole lampant cause tant d'ennuis qu'en pratique il est de beaucoup inférieur aux moteurs à essence, seuls employés. Il en sera probablement de même pour l'alcool, surtout pour l'alcool carburé, mais les expériences nous manquent pour être aussi affirmatifs.

Nous espérons qu'en juillet cette lacune sera comblée et que nous pourrons constater que l'alcool, introduit dans l'automobilisme, y remplacera l'avoine que consommaient les chevaux. Nous le souhaitons du fond du cœur pour le bien de l'Agriculture.

XIII

SUR L'ACHAT DES BETTERAVES A SUCRE

PAR M. LE Dr A. J. SWAVING

Directeur de la Station agronomique de l'Etat, à Goes (Pays-Bas).

I

Il serait d'une grande importance, aussi bien pour l'industrie sucrière que pour l'agriculture, que l'achat de betteraves, suivant leur teneur réelle en sucre, fût admis universellement.

MOTIFS. — Bien que la présence du sucre dans la betterave ait été démontrée par Marggraf à Berlin en 1747, la première fabrique de sucre ne fut installée qu'une cinquantaine d'années plus tard. Sous les auspices de Napoléon Ier, la culture de la betterave prit une très grande extension et après la levée de l'embargo continental, la France seule put maintenir la fabrication du sucre, grâce aux mesures protectionnistes dont fut favorisée la jeune industrie. Vers 1840, de forts impôts ayant été établis sur le sucre de canne, l'Allemagne reprit la fabrication du sucre de betterave. Celle-ci s'étendit peu à peu dans les pays environnants, la Russie et l'Autriche, alors que par la France elle fut introduite en Belgique d'où elle passa dans les Pays-Bas.

La première fabrique de sucre hollandaise fut installée en 1858 à Zevenbergen (province de Brabant), petite ville qui est restée le centre de la culture de la betterave et de la fabrication du sucre.

La prise en charge étant insuffisante et l'industrie cherchant à augmenter les excédents, la matière première et les procédés de fabrication se perfectionnèrent rapidement.

Le changement récent du régime fiscal relatif aux sucres, l'installation du régime de l'exercice, supprime l'excédent; seulement il est encore accordé une prime gratuite qui sera peu à peu réduite à zéro. Tandis que, sous l'ancien régime fiscal, les betteraves de qualité inférieure pouvaient encore être travaillées, le régime de l'exercice ainsi que les prix excessivement bas des sucres, exigent le travail de betteraves riches.

Comment obtient-on les betteraves riches?

Pour répondre à cette question, nous devons nous reporter au commencement de la culture de la betterave et nous placer dans les conditions propres à notre pays.

Lors de l'installation des fabriques de sucre, celles-ci garantissaient à leurs fournisseurs de betteraves une certaine somme pour chaque 1000 kilos de la fourniture, somme déduite approximativement de la richesse supposée. L'agriculteur ne se souciait que fort peu de la valeur réelle de son produit; il cherchait seulement à en élever le poids autant que possible. De là résulta l'achat des betteraves au poids.

Le fabricant étant le premier intéressé à obtenir des betteraves à haute richesse en sucre et à quotient de pureté élevé, on put voir, dans certains contrats, des clauses spéciales relatives au choix des terres destinées à la culture de la betterave, à la manière de travailler les terres, au choix de la semence et à l'application des engrais.

Depuis, les progrès de la culture intensive aidés par les engrais artificiels ont instruit l'agriculteur et comme il est de son intérêt de produire les plus forts rendements, il a parfois recours à des moyens défavorables à la production du sucre, par exemple, en donnant un surcroît de salpêtre sans équivalent d'acide phosphorique.

Le fabricant a appris à son avantage qu'il faut attacher une grande importance à l'amélioration de la semence qui doit donner des betteraves très riches mais à rendement en poids moins élevé.

Aussi en 1884, après la grande crise de l'industrie sucrière où le prix des sucres était tombé de fl.25 à fl.17, les fabricants importèrent-ils des semences améliorées (Klein-Wanzleben, Vilmorin, etc.) qui produisaient des betteraves riches, mais donnaient un poids inférieur à la moyenne, tandis que les agriculteurs, à leur détriment, étaient payés comme auparavant.

Il en résulta que les producteurs manifestèrent le désir de vendre leurs produits selon la richesse saccharine : ainsi que les engrais sont vendus selon leur richesse en principes fertilisants, il est logique que la betterave soit vendue non au poids, mais à sa valeur réelle, c'est-à-dire suivant sa richesse en sucre.

En vendant au poids, l'agriculteur laborieux, qui se donne beaucoup de peine pour produire une récolte de betteraves supérieures, sera payé de même que le paresseux ou que le fraudeur qui délivre la même quantité de betteraves, mais d'une qualité inférieure.

Le zèle, l'aiguillon pour améliorer la culture, sont tués et la culture elle-même en souffrira.... Tandis qu'au contraire, en vendant la betterave à sa valeur industrielle, il en résulte des conséquences très favorables pour le développement de la culture : le vendeur et l'acheteur, chacun de leur côté, s'efforceront d'atteindre le même but qui comporte : l'amélioration de la culture; le choix du sol propre à la culture; le travail du sol et les engrais les plus convenables; la sélection de la semence.

La vérité sur cette hypothèse a déjà été démontrée : les rares fabriques de sucre en Hollande qui acceptent les betteraves à leur richesse en sucre peuvent disposer chaque année des meilleures terres appartenant aux agriculteurs les plus actifs.

Ces fabriques acquerront de cette manière une clientèle choisie avec laquelle, elles pourront porter la culture à un très haut degré de développement qui leur permettra de restreindre la durée de la campagne, diminuer le transport des betteraves et augmenter l'avantage financier des deux partis.

II

Des différents contrats pour l'achat des betteraves basés sur la richesse saccharine, quel est celui auquel on donnera la préférence?

Réponse. — Le contrat qui garantit à l'agriculteur la juste part de la valeur réelle de son produit en tenant compte des mesures protectionnistes prises par le gouvernement au profit de l'industrie sucrière; l'agriculture profitera des améliorations de la culture en produisant des betteraves riches et faciles à travailler, tandis qu'à l'industrie seront réservés les avantages dus aux perfectionnements de la fabrication.

Motifs. — Les contrats qui sont basés sur l'achat de la betterave d'après sa teneur en sucre, diffèrent entre eux en principe, tandis qu'ils sont d'accord sur le mode opératoire :

1. La prise de l'échantillon est faite au tas ou pendant le déchargement des vaisseaux ou des wagons suivant une instruction qui permet de prélever un échantillon moyen proportionnel, c'est-à-dire que le nombre des grosses est proportionnel au nombre des petites.

2. Le dosage du sucre dans la betterave s'effectue par la méthode Pellet-Ledocte (digestion aqueuse à froid).

La différence essentielle entre les différents contrats nommés plus haut consiste dans la manière de fixer le prix des betteraves livrées.

a. Contrat à prix fixe pour 1000 kilos de betteraves, ayant une teneur saccharine de 14 pour 100. En dessous de 14 pour 100, le prix est réduit et au-dessus de 14 pour 100, le prix est augmenté de fl. 0,10 par dixième.

b. Contrat à prix variable pour 1000 kilos de betteraves ayant une teneur saccharine de 14 pour 100.

En dessous de 14 pour 100, le prix est réduit et au-dessus de 14 pour 100, le prix est augmenté de fl. 0,10 par dixième.

Le prix de 1000 kilos pour 14 pour 100 de sucre est basé sur la moyenne de la valeur du sucre (pour 100 kilos premier produit de 88 degrés) du 1er mars au 1er août pour la livraison de l'automne. Ce prix sera diminué ou augmenté de fl. 0,075 pour chaque dixième que le sucre brut descendra ou montera.

c. Contrat à prix variable pour 1000 kilos de betteraves, ayant une teneur saccharine de 14 pour 100, franco lieu de déchargement.

En dessous de 14 pour 100, le prix est réduit et au-dessus de 14 pour 100, le prix est augmenté de fl. 0,10 par dixième.

Le prix de 1000 kilos pour 14 pour 100 de sucre est basé sur la moyenne de la valeur du sucre (pour 100 kilos premier produit de 88 degrés) du 15 mai au 15 mai.

Ce prix sera diminué ou augmenté de fl. 0,25 pour chaque demi-florin que le sucre sera vendu en dessous ou au-dessus du prix précédent. Par exemple :

%	PRIX DU SUCRE EN FLORINS POUR 100 KILOG. 88 DEGRÉS								
	11-11.50	11.50-12	12-12.50	12.50-13	13-13.50	13.50-14	14.-14 50	14.50-15	15-15.50
12	7	7.25	7.50	7.75	8	8.25	8.50	8.75	9
13	8	8.25	8.50	8.75	9	9.25	9.50	9.75	10
14	9	9.25	9.50	9.75	10	10.25	10.50	10.75	11
15	10	10.25	10.50	10.75	11	11.25	11.50	11.75	12
16	11	11.25	11.50	11.75	12	12.25	12.50	12.75	13
17	12	12.25	12.50	12.75	13	13.25	13.50	13.75	14

Outre ce prix, chaque fournisseur de betteraves reçoit le 15 mai de l'année suivante sa part de bénéfice de la campagne au prorata des quantités de sucre qu'il aura vendues à la fabrique.

Cette part de bénéfice (x) est calculée de la manière suivante :

$$\frac{\text{Bénéfice total} - 36{,}000 \text{ florins}}{2} = x.$$

C'est un genre de participation qui frise le système coopératif et qui fait honneur à son organisateur, M. Vlekke, à Oud-Gastel.

D'après ces contrats, le fabricant détermine le prix des betteraves à peu près proportionnellement au prix moyen du sucre brut, sans se préoccuper de la prime gratuite accordée à l'industrie sucrière, le contrat de participation en tient seulement compte sous quelque rapport.

Pour ces raisons, il serait préférable d'augmenter le prix des betteraves et d'en finir avec la coopération sitôt que les betteraves seraient livrées : l'agriculteur reçoit le prix de son produit, le fabricant les bénéfices de son procédé perfectionné.

Le partage du reste des bénéfices de la fabrication s'appliquerait mieux si les fournisseurs de betteraves étaient en même temps co-propriétaires de la fabrique même.

Ce serait alors le cas d'une fabrique tout à fait coopérative qui assurerait aussi aux agriculteurs les bénéfices de la prime gratuite qui n'est pas formulée dans les deux premiers contrats et mal formulée dans le troisième.

Une formule comme la suivante donne les indications pour en revenir à un prix juste et impartial :

$$(x + p) - y = z.$$

ont :

x = prix moyen de 100 kilog. de sucre brut (premier produit de 88 degrés) du 1er mars au 1er décembre.

p = prime gratuite par 100 kilog. de sucre brut.

y = { frais de fabrication. / perte dans la fabrication. / impôts. / amortissement du capital. / bénéfice à x pour 100. }

Par 100 kilog. de sucre brut.

z = prix de vente de 100 kilog. de sucre dans la betterave.

XIV

L'EMPLOI DES MACHINES AGRICOLES EN BELGIQUE

PAR M. EDM. LEPLAE

Professeur d'économie rurale et de mécanique agricole à l'Université de Louvain (Belgique).

L'emploi des machines agricoles s'est borné longtemps, dans la petite culture belge, à l'utilisation des appareils les plus simples : charrues, herses, rouleaux, tarares, barattes, etc.

Nous constatons, depuis une dizaine d'années, une tendance de plus en plus forte à

l'introduction de machines plus compliquées et plus coûteuses, ayant pour but soit de remplacer le travail de l'ouvrier, soit de lui donner plus d'efficacité ou de perfection : cette introduction est très active depuis deux ou trois ans.

Les conditions spéciales retardant en Belgique l'adoption générale des machines agricoles perfectionnées sont surtout le morcellement du territoire agricole et le bas prix de la main-d'œuvre.

I. *Morcellement du territoire agricole belge.* — La Belgique est un pays de très petite culture. Parmi les 829 625 exploitations qui se partagent la terre belge, il en est 634 353, soit 76,4 pour 100, qui ne mesurent pas 2 hectares.

Les fermes de plus de 2 hectares se répartissent elles-mêmes comme suit, d'après leur étendue :

Exploitations de	100 hectares et plus		. . .	923	0.47 pour 100
—	50 à	100 hectares	. . .	2,661	1.36 —
—	40	50 —	. . .	1,601	0.82 —
—	30	40 —	. . .	3,187	1.63 —
—	20	30 —	. . .	8.163	4.18 —
—	10	20 —	. . .	28.151	14.42 —
—	2	10 —	. . .	158.586	77.12 —
Total			. . . .	195.272	100.00 pour 100

Donc, si nous réservons le titre d'exploitations agricoles proprement dites aux cultures ayant au moins deux hectares, la Belgique comprend 195 272 exploitations, *dont moins d'un quart seulement dépasse une superficie de* 10 *hectares.*

Non seulement les fermes belges sont en général de faible étendue, mais elles sont de plus subdivisées en un grand nombre de petites parcelles, défavorables à la culture mécanique. Les pièces de terre de moins d'un hectare sont les plus nombreuses.

Ajoutons enfin que la terre de ces exploitations produit une très grande variété de plantes cultivées : l'étendue consacrée à chaque plante, et pouvant donc utiliser une machine donnée, est encore réduite de ce chef.

Les conditions de morcellement des terres belges sont donc très défavorables à l'emploi des machines agricoles destinées aux travaux des champs ; le peu d'importance des exploitations rend aussi très difficile l'utilisation individuelle des machines d'intérieur, les quantités des produits à traiter étant minimes.

II. *Le bas prix du travail manuel.* — La Belgique nourrit une population très dense : 224 habitants par kilomètre carré ; dans certaines provinces flamandes où l'agriculture domine, la densité de la population monte jusque 338 habitants par kilomètre carré[1]. Disons, pour établir un point de comparaison, que la Grande-Bretagne n'atteint que le chiffre de 126, l'Allemagne 96, la France 71.

La partie agricole de la population belge représente 18,79 pour 100 de l'effectif total. En 1895, la moyenne du nombre des travailleurs *agricoles* par 100 hectares de culture était de 64; dans la partie septentrionale, presque exclusivement agricole, la moyenne est de 78; en Flandre, elle est de 84.

Une telle abondance de personnes adonnées au travail agricole amène inévitablement l'abaissement des salaires. Cette conséquence est surtout sensible dans la partie flamande du pays, tandis qu'elle l'est moins dans les provinces de langue française, plus industrielles ou moins peuplées. Le tableau suivant démontre que la population

1. Recensement de 1897.

ouvrière des provinces flamandes, comprenant les 2|3 de notre contingent ouvrier rural, ne reçoit que des salaires inférieurs d'un tiers à ceux que l'on paie dans les provinces wallonnes.

SALAIRES MOYENS DES OUVRIERS AGRICOLES EN BELGIQUE[1].

	HOMMES	FEMMES
	FR.	FR.
Pour tout le royaume, avec nourriture.	1.98	1.22
— sans nourriture.	1.21	0.74
Pour les provinces flamandes, avec nourriture. . . .	1.59	1.05
— sans nourriture. . . .	0.93	0.61
Pour les provinces wallonnes, sans nourriture. . . .	2.33	1.40
— avec nourriture. . . .	1.48	0.87

Les grands travaux de la fenaison, de la moisson des céréales, de la culture des betteraves, du lin, des chicorées, se font souvent à l'entreprise. On payait pour ces travaux et par hectare :

Binage et démariage des betteraves.	30 à	40	francs par hectare.
Arrachage et chargement	40	50	—
Moisson et liage des céréales	10	25	—
Fauchage et fanage de l'herbe	15	20	—

Ces chiffres ne donnent encore qu'une idée imparfaite des bas salaires payés dans certaines parties du pays, où le piquetage d'un hectare de froment coûtait 7 francs par hectare, le liage et le chargement 2 à 3 francs, le fauchage des herbes 8 à 9 francs.

En résumé, les ouvriers abondaient jusqu'ici et travaillaient à très bon marché ; l'habileté professionnelle des travailleurs agricoles belges est hautement réputée : rien n'engageait donc nos cultivateurs à se servir des machines nouvelles. Toutefois, depuis quelques années, les conditions du travail manuel se sont modifiées ; d'autres influences encore ont agi sur la culture pour la porter vers l'adoption des machines. Il est intéressant d'étudier l'ensemble des circonstances qui ont amené la culture belge à s'engager dans cette voie nouvelle.

Ces circonstances sont principalement les suivantes : la rareté croissante de la main-d'œuvre ; l'augmentation graduelle de l'instruction technique des cultivateurs ; l'organisation du crédit agricole ; le groupement corporatif des populations rurales, le perfectionnement et le bon marché des appareils.

I. — **Rareté croissante de la main-d'œuvre.**

Les campagnes flamandes avaient autrefois une population ouvrière si dense, que la demande et les salaires étaient au niveau le plus bas : les fermes n'offraient pas assez de travail pour occuper et surtout pour rémunérer convenablement les bras disponibles. A la suite de la crise agricole, le cultivateur s'efforçait de se passer du travail étranger dans la mesure du possible.

Les ouvriers flamands cherchèrent donc à se procurer du travail soit dans les cul-

1. Le Brabant est compté comme province flamande, bien que le sud de cette province soit de population wallonne

tures du pays wallon, soit dans les villes, soit dans les usines des centres industriels[1], soit en pays étranger.

Émigration des ouvriers ruraux vers les villes et les centres industriels. — Le départ des ouvriers vers les grands centres reçut une impulsion vigoureuse par l'établissement de tarifs très bas pour les abonnements d'ouvriers : ces tarifs équivalent presqu'au transport gratuit. Voici quelques prix :

DISTANCE KILOMÉTRIQUE	POUR UN VOYAGE ALLER ET RETOUR	POUR UN VOYAGE ALLER ET RETOUR CHAQUE JOUR	
	PAR SEMAINE	PAR SEMAINE	PAR JOUR
	FR.	FR.	FR.
10 kilomètres	0.55	1.45	0.20
50 —	1.10	2.60	0.37[2]
100 —	1.55	3.60	0.51
150 —	2.00	»	»
250 —	2.90	»	»

On appréciera l'importance de la réduction si l'on songe que le tarif normal fait payer 3 fr. 05 l'aller et retour pour 50 kilomètres ; les ouvriers paient 1 fr. 10.

Ces abonnements permettent à l'ouvrier de résider à la campagne et de travailler en ville, donc de se procurer à bas prix la nourriture et l'habitation de sa famille ; la somme dépensée pour le trajet en chemin de fer est amplement compensée par l'augmentation du salaire.

Émigration des ouvriers ruraux belges vers la France. — Après les guerres de Napoléon, beaucoup d'ouvriers belges travaillèrent en France pour compenser la pénurie d'ouvriers français ; le même fait se produisit après la guerre de 1870. De plus, le développement de l'industrie et de la culture de la betterave sucrière nécessitait un nombre de bras que la population française ne pouvait ou ne voulait fournir ; il en était de même pour beaucoup d'autres industries.

Les ouvriers belges furent heureux de trouver ce vaste champ offert à leur activité : ils en profitèrent largement, car la situation se résume actuellement de la manière suivante :

1° Les départements français renferment 420 000 Belges résidants, dont 60 000 à

1. Nous donnons ci-dessous les salaires moyens payés en Belgique, dans les établissements industriels les plus importants, d'après le recensement de 1880.

OUVRIERS AU-DESSUS DE 16 ANS :

INDUSTRIES	SALAIRE QUOTIDIEN		MOYENNE
	FR.	FR.	FR.
Mines de houille	1.55 à	4.50	3.35
Mines métalliques	1.50	4.30	2.68
Industrie sidérurgique	2.00	5.50	3.45
Industrie verrière	1.00	12.00	»
Industrie linière	0.50	5.00	»
Fabrication de papier	1.00	5.00	»
Industrie lainière	1.00	5.00	»
Bâtiments	0.50	5.40	»
Fabrique d'allumettes	1.25	4.00	»
Hauts-fourneaux	»	»	3.11
Aciéries	»	»	3.50
Fonderies et usines à zinc	»	»	3.46

2. Cette distance équivaut à peu près à celle qui sépare Paris de Creil, Nanteuil, Rambouillet, Étampes.

Paris; le Nord, le Pas-de-Calais et les Ardennes en comptent chacun plus de 20 000.

2° Pendant l'été, plus de 45 000 ouvriers agricoles belges quittent leur pays pour aller travailler dans le nord de la France; ils rentrent en Belgique pour y passer l'hiver[1].

3° Un nombre très considérable d'ouvriers belges franchit journellement la frontière pour travailler dans les grandes villes du nord français : Lille, Roubaix, Tourcoing, Valenciennes, etc. Les abonnements ouvriers permettent ce déplacement aux habitants de régions déjà fort distantes de la frontière. Dans les industries de bâtiment et de terrassement des centres susdits, les ouvriers étrangers forment 80 à 100 pour 100 de l'effectif.

La diminution du nombre des travailleurs agricoles se fait sentir très vivement depuis deux ou trois ans, et cela dans toutes les régions agricoles de la Belgique : les plaintes des cultivateurs deviennent générales. La moisson des céréales s'est payée 30 à 40 francs par hectare dans beaucoup de localités où elle coûtait antérieurement de 10 à 12 francs.

Ne pouvant, par suite de la densité de notre population, demander à des droits protecteurs le relèvement du prix des denrées agricoles et la possibilité de payer des salaires plus élevés, les agriculteurs se tournent vers les machines qui suppriment ou diminuent la main-d'œuvre : faucheuses, moissonneuses, lieuses, batteuses, etc. Plus ils s'initient à l'emploi de ces appareils, plus ils constatent l'économie qu'ils peuvent réaliser par le travail mécanique.

II. — **Développement de l'instruction technique.**

Il est un certain nombre de machines agricoles dont l'adoption se fait sans peine, parce que leur utilité se comprend aisément : telles sont les moissonneuses, les faucheuses, les batteuses, etc., qui travaillent à meilleur marché que la main de l'ouvrier.

Par contre, il en est d'autres dont l'utilité n'apparaît qu'après réflexion sérieuse, et ne peut même être démontrée que moyennant l'initiation préalable du cultivateur aux principes de la science agricole. Telles sont les sous-soleuses, les machines servant au triage des grains, à la lutte contre les maladies et les insectes. Ces machines n'effectuent pas une économie de main-d'œuvre, tout au contraire, elles augmentent souvent les dépenses; fréquemment aussi, le bénéfice qui résulte de leur emploi ne se voit et ne s'apprécie qu'après un temps assez long. Il était donc plus difficile de les introduire dans nos fermes.

Les plus grands efforts ont été faits en Belgique par le Gouvernement pour répandre dans les campagnes la connaissance théorique et pratique de la science agricole. Les conférenciers officiels ont accompli cette vulgarisation par des cours gratuits donnés pendant l'hiver aux cultivateurs adultes; ces cours se font annuellement dans près de 300 localités. Les agronomes de l'État, professeurs régionaux, donnent, de plus, de nombreuses conférences; enfin les écoles d'agriculture ont été multipliées, grâce aux subsides alloués par l'État. En exposant la raison d'être et les avantages des pratiques perfectionnées, les conférenciers attirèrent forcément l'attention des cultivateurs sur les appareils utiles ou indispensables pour réaliser les réformes qu'ils préconisaient.

L'instruction technique des agriculteurs est actuellement très développée en

1. Voir, pour plus de détails à ce sujet : *Les ouvriers agricoles belges en France*, par le comte Ch. de Grünne; ce travail a été analysé dans le *Musée social*; il fut publié en 1899 dans la *Revue générale agronomique* de Louvain, et reproduit dans le *Journal de la Société d'agriculture de Belgique* (1900).

Belgique, plus peut-être que dans tout autre pays; les engrais commerciaux, les tourteaux de graines oléagineuses et tous les résidus industriels y sont couramment et rationnellement appliqués en quantités plus fortes que dans les pays voisins : ce perfectionnement général des moyens et des méthodes commence à s'étendre à la mécanique agricole, et nous avons lieu de prévoir qu'à ce point de vue spécial les progrès seront rapides et importants.

C'est ainsi que nous voyons accorder une faveur de plus en plus marquée à l'achat de *bascules pour bétail*, permettant la surveillance des effets du rationnement; aux *contrôleurs pour lait*, servant à la sélection raisonnée des vaches laitières; aux *trieurs-diviseurs*, séparant la semence la mieux développée tout en éliminant les graines de mauvaises herbes; aux *semoirs*, qui effectuent la répartition uniforme des semences en surface et en profondeur; aux *charrues double-brabant* labourant à plat, réalisant de ce chef une économie de surface, et facilitant l'emploi des machines attelées; aux *sous-soleuses*, qui augmentent à peu de frais la fertilité ainsi que les réserves d'humidité du sol; aux *écrémeuses centrifuges*, *malaxeurs et barattes* des systèmes les plus récents, donnant plus de quantité ainsi que de qualité.

Tous ces instruments d'une culture progressive ont été longtemps l'apanage exclusif de quelques grandes exploitations : nous les voyons demander aujourd'hui par les régions de petite et même de très petite culture, en même temps que leur usage s'introduit de plus en plus dans les exploitations plus importantes. C'est là le résultat de l'action combinée de trois facteurs : l'instruction technique, le crédit agricole, et l'association des cultivateurs.

III. — Organisation du crédit agricole; subsides du Gouvernement.

Le cultivateur, surtout dans les régions de petite culture, manque le plus souvent de fonds suffisants pour acheter les machines agricoles qu'il pourrait utilement employer dans son exploitation. Il est forcé de recourir à l'emprunt ou au paiement par acomptes, ce qu'il n'a pu faire, jusqu'en ces dernières années, que moyennant un intérêt trop élevé, ainsi qu'un délai de paiement trop restreint.

Les caisses de crédit rural, copiées avec quelques modifications sur les caisses allemandes de Raiffeisen, ont été introduites et multipliées en Belgique par l'abbé Mellaerts. Les chiffres suivants démontrent l'extrême rapidité de leur développement.

ANNÉES	NOMBRE DE CAISSES	ANNÉES	NOMBRE DE CAISSES
1892	1	1896	77
1893	4	1897	159
1894	16	1898	200
1895	35	1899	250

En 1898, les 137 caisses affiliées à la puissante Ligue de Louvain, la plus importante de nos associations agricoles, avaient reçu en dépôt depuis leur fondation un total de 1 182 552 francs ; elles avaient donné en prêt à leurs membres 446 707 francs.

Ces organismes de crédit, si nombreux en Allemagne, en Autriche, en Italie, en France, procurent aux cultivateurs la possibilité de compléter leur matériel agricole dans les conditions les plus avantageuses : elles prêtent à petit intérêt (3 1/2 à 4 0/0), accordent un délai de paiement de plusieurs années et organisent le remboursement par acomptes.

De plus, les caisses Raiffeisen prêtent également aux associations agricoles et notamment pour l'acquisition de matériel destiné à l'usage en commun : trieurs, batteuses à vapeur, semoirs, appareils de laiterie, etc.

Le Ministère de l'Agriculture a décidé récemment d'intervenir par voie de subsides pour favoriser l'achat d'instruments agricoles par les unions professionnelles. De plus, les *Comices agricoles*, subsidiés par le Gouvernement, utilisent une partie des fonds dont ils disposent pour placer des semoirs, trieurs, batteuses, etc., à la disposition de leurs membres.

IV. — Groupement des cultivateurs en Associations agricoles.

Ce groupement influe beaucoup sur le machinisme, surtout dans les régions de petite culture.

L'emploi économique des machines agricoles ne peut se faire qu'à la condition que chaque appareil travaille une quantité suffisante de matière : si cette quantité est trop réduite, les frais d'amortissement et d'intérêt, calculés par unité travaillée, augmentent le prix de revient du travail dans une proportion considérable, et l'économie disparaît.

Le tableau que nous donnons ci-dessous montre d'une manière frappante la vérité de cette assertion : nous avons choisi, comme exemple, le travail d'une faucheuse.

COUT DU FAUCHAGE D'UN HECTARE D'APRÈS LE NOMBRE D'HECTARES FAUCHÉS ANNUELLEMENT

NOMBRE D'HECTARES FAUCHÉS PAR AN	COUT PAR HECTARE
—	—
	FR.
10	17.41
20	10.55
30	8.24
50	6.41
100	5.05
150	4.64

Les petits cultivateurs se trouvaient donc considérablement désavantagés de ce chef : l'association leur a donné le moyen de travailler mécaniquement dans les mêmes conditions d'économie que la grande culture. Dix cultivateurs, ayant ensemble 50 hectares de froment, pourront faire travailler une moissonneuse, par exemple, à un prix sensiblement égal au prix payé par un gros cultivateur ayant 50 hectares à lui seul. La différence, très légère d'ailleurs, et qui peut en bien des cas être nulle, résulte uniquement de la perte de temps occasionnée soit par les moindres dimensions des parcelles, soit par le transport de l'appareil d'un champ à l'autre.

L'utilisation corporative d'un appareil est infiniment préférable à la location, puisqu'elle se fait évidemment à moindre prix. Aussi les machines agricoles se sont-elles rapidement introduites à la faveur des associations : les plus fréquemment acquises sont les *semoirs à graines et à engrais*, les *trieurs-diviseurs*, les *batteuses à vapeur et à pétrole*, les *faucheuses-moissonneuses* et *moissonneuses-lieuses*, les *bascules pour le bétail*. De plus, beaucoup d'associations montent des usines complètes pour la *mouture coopérative des graines et tourteaux*, pour le *travail du lait ou des crèmes*, pour la *distillerie*, etc. Ces usines agricoles sont surtout développées dans les régions de petite culture, où leur utilité est maxima.

Il va de soi que les machines s'introduisent d'autant plus aisément que leur travail est plus parfait : pendant les dernières années, le progrès accompli à ce point de

vue est considérable. Les perfectionnements du travail du fer et surtout de l'acier ont exercé une action des plus heureuses, conjointement aux expériences pratiques organisées par les sociétés agricoles de France, d'Angleterre et d'Allemagne, et aux études des stations d'essai de machines agricoles, dont la station de Paris est le modèle le plus parfait.

Nous ne pouvons omettre une mention spéciale de l'influence qu'ont eue, sur l'abaissement des prix, les sociétés agricoles et la concurrence allemande et surtout américaine.

Les sociétés agricoles, achetant directement en fabrique et cédant les machines à leurs membres sans percevoir de bénéfice, ont abaissé sensiblement le prix de vente des appareils.

Le bon marché de la main-d'œuvre en Allemagne a permis à ce pays de construire à bas prix. Les Américains sont parvenus au même résultat, malgré leur main-d'œuvre élevée, par leurs usines géantes, le bon marché de leur acier, la perfection de leurs machines-outils, la spécialisation de leur travail. Un nombre de machines de plus en plus considérable devient petit à petit un monopole de l'industrie américaine : telles sont les moissonneuses et les lieuses.

Nous extrayons de l'Annuaire statistique les chiffres suivants : ils montrent le progrès accompli dans l'emploi des machines depuis 1880 jusqu'en 1895.

Nous faisons remarquer ici que le mouvement le plus intense pour l'acquisition des instruments agricoles perfectionnés ne s'est produit que *postérieurement à* 1895 et n'est donc pas encore accusé par les statistiques.

	1880	1895
	—	—
Machines à battre	6,930	10,197
Moissonneuses	1,015	1,112
Faucheuses	422	703
Faneuses	296	700
Râteaux à cheval	1,300	2,073
Écrémeuses à bras	»	2,152
— au moteur	»	112

En résumé, bien que la Belgique soit, par la prépondérance de la petite culture et par le bon marché de la main-d'œuvre, le pays le moins favorable à l'introduction des machines agricoles, le machinisme tend à s'y développer de plus en plus, sous l'influence des conditions nouvelles et principalement de l'émigration des ouvriers agricoles, la généralisation des associations agricoles, l'organisation du crédit personnel rural et le relèvement de l'instruction technique du cultivateur.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

Par la Société centrale d'agriculture de Belgique.

1. M. ERNOTTE. — *Sucrerie et distillerie.*

2. M. ALBERT HENRY. — *La réparation des accidents agricoles.*

---

3. M. J.-E. SCHOLTEN, industriel à Groningue (Pays-Bas). — *Cultures industrielles.*

SIXIÈME SECTION

CULTURES MÉRIDIONALES

ET CULTURES COLONIALES

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS.

1re Sous-Section. — **Cultures spéciales du Midi.**

1° Progrès à réaliser dans les cultures arbustives (olivier, chêne-liège, arbres divers, etc.).
2° Développement de la culture des primeurs; ses conséquences pour la richesse agricole. — Mêmes études pour les plantes d'ornement.
3° Les plantes à parfums et à essences (culture, emploi, etc.).
4° Progrès réalisés dans la culture du mûrier et dans les méthodes d'élevage des vers à soie.

2e Sous-Section. — **Cultures coloniales.**

1° Situation actuelle et progrès récents de l'agriculture dans les colonies européennes et dans les pays tropicaux en général.
2° Statistique comparée de la production agricole dans les colonies des divers pays. — Causes des différences constatées.
3° La main-d'œuvre agricole dans les colonies.
4° Le crédit agricole; son influence sur le développement de l'agriculture.
5° L'élevage aux colonies : difficultés locales qu'il rencontre; avantages; résultats des entreprises réalisées.
6° Cultures (café, cacao, thé, coton, arachide, caoutchouc, etc.) à propager dans les pays tropicaux et intertropicaux. — Comparaison des résultats qu'elles donnent.
7° Les jardins coloniaux : leur influence sur le développement agricole d'une colonie.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ.

COMITÉ DE LA SIXIÈME SECTION

Président. . . . M. Milne-Edwards, membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Vice-présidents . M. Fougeirol, sénateur, membre de la Commission internationale d'agriculture.
M. Chailley-Bert (J.), secrétaire général de l'Union coloniale française.

Secrétaires. . . M. Dybowski (Jean), directeur du Jardin colonial de Vincennes.
M. Lecomte (Henri), agrégé de l'Université, docteur ès sciences, professeur au lycée Saint-Louis.

Membres :

MM.

André (Édouard), membre de la Société nationale d'agriculture.

Chalot (C.), directeur du Jardin d'essai de Libreville (Congo français).

Chapelle, professeur départemental d'agriculture du Var.

Cornu (Maxime), membre de la Société nationale d'agriculture.

Foex (Gustave), inspecteur général de la viticulture et de la sériciculture.

Georgeot (Charles), secrétaire de l'Association de l'industrie et de l'agriculture françaises.

Godefroy-Lebœuf (G.), horticulteur, à Paris.

Gos (François), ingénieur-agronome, membre du Conseil général du Var.

Grandidier (Alfred), membre de l'Institut.

Guerne (le baron Jules de), secrétaire général de la Société nationale d'acclimatation.

Lambert (F.), directeur de la Station séricicole de Montpellier.

Laurent de l'Arbousset, sériciculteur, à Alais (Gard).

MM.

Mahy (de), député, ancien ministre de l'Agriculture.

Marès (R.), professeur départemental d'agriculture, à Alger.

Milhe-Poutingon, directeur de la *Revue des cultures coloniales*.

Poisson (Jules), assistant au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Rivière (Charles), directeur du Jardin d'essai du Hamma (Algérie).

Teissonnière, vice-président de la Société des agriculteurs de France.

Trabut (Dr), directeur du Service botanique du gouvernement général de l'Algérie.

Tisserand (Eugène), directeur honoraire de l'agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture.

Vilmorin (Maurice de), horticulteur, membre de la Société nationale d'agriculture.

Zacharewicz, professeur départemental d'agriculture de Vaucluse.

SIXIÈME SECTION

I

DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE DES PRIMEURS DANS LE MIDI SES CONSÉQUENCES POUR LA RICHESSE AGRICOLE

PAR M. ED. ZACHAREWICZ

Professeur départemental d'agriculture de Vaucluse.

La culture des primeurs a pris depuis quelques années dans les départements néridionaux une très grande importance. Introduite après la disparition des vignes our la généralité de la région, plus particulièrement après celle de la garance pour e Vaucluse et les Bouches-du-Rhône, c'est celle qui s'y est le mieux acclimatée et jui, la vigne exceptée, tend à y prendre tous les jours le plus d'extension.

Nos fonctions de professeur départemental du Vaucluse ont appelé tout particu-ièrement notre attention sur cette nouvelle source de profits dont nous avons suivi 'évolution, nous efforçant dans une certaine mesure d'en activer le développement en apportant des améliorations rationnelles.

A la tête du mouvement s'est bientôt placé le département de Vaucluse, suivi de rès par les Bouches-du-Rhône.

Ces départements, qui forment aujourd'hui le noyau de la culture des primeurs, 'y adonnent de plus en plus, augmentant chaque jour l'étendue y consacrée, et pro-itent ainsi des conditions favorables que la nature leur a généreusement imparties.

Que faut-il en effet pour que cette culture soit prospère?

1° Le voisinage des grandes villes où les produits trouvent en tout temps un large t sûr débouché, quel que soit le prix de revient qui fait la cherté du prix de vente.

2° A une certaine distance des grandes villes, l'existence de régions tout à fait rivilégiées où se trouvent réunies qualité du sol, chaleur solaire, facilité d'irrigation, outes conditions propices à la production des primeurs à bon marché, bon marché

permettant de compenser les frais supplémentaires résultant de l'éloignement de centres de consommation.

3° Être à proximité des voies ferrées, qui créent un grand commerce d'exportatio et permettent l'écoulement des produits jusque dans les pays étrangers.

On comprend fort bien que dans le Nord et le voisinage des villes peu favorisée par le climat, la culture des primeurs, nécessitant des frais onéreux, soit fatalemen restreinte à un petit nombre d'exploitations disposant d'importants capitaux, et par tant ne puisse avoir une influence bien caractérisée sur la richesse agricole de l région.

Mais dans le Midi il n'en est pas de même et nous proclamons hautement qu cette culture a eu une influence heureuse sur la richesse agricole d'une nombreus population.

Elle y a trouvé, outre les conditions énumérées plus haut, des régions mieu favorisées par le climat où, avec de faibles moyens, à la portée presque des plu pauvres, on obtient des résultats efficaces; de plus, grâce à la division de la terr entre les exploitants, les bras ont pu remplacer les machines onéreuses, d'où la richess générale s'est encore accrue.

Les nombreux canaux qui facilitent l'arrosage, la perméabilité du sol, la chaleu ensoleillée et l'emploi des fumures organiques et minérales judicieusement appro priées, ont permis d'obtenir les revenus les plus rémunérateurs, ce qui a propag cette culture et lui a donné un développement considérable.

Dès lors, l'extension acquise, il s'agissait de chercher à obtenir par des moyen pratiques et économiques la plus hâtive précocité. Il fallait appeler l'art au secour de la nature en pratiquant le forçage.

Actuellement ce perfectionnement est adopté sur une assez grande échelle par u grand nombre de praticiens et il a déjà amené une telle élévation dans les produit qu'il a été consacré chaque année au forçage une place de plus en plus considérable

Pour les fumures, il a été fait aussi un grand pas vers le progrès par l'applicatio des engrais chimiques dont nous avons été un des premiers à démontrer l'efficacit en culture maraîchère. Ces sortes de fumures ont été l'objet de recherches constante et fructueuses, et aujourd'hui elles sont fortement appréciées des maraîchers qui trouvent toute satisfaction.

Plusieurs moyens s'offrent pour obtenir avant leur saison les légumes et les fruit et ils concourent tous au même but : activer par la chaleur, les engrais et l'humidité la germination des graines, la floraison des plantes, la quantité et la beauté des pro duits ainsi que la maturité.

Les moyens employés pour obtenir ces précieux résultats sont : les abris, les cloches les couches, les châssis et le thermosiphon. Ils varient suivant la situation géogra phique du lieu où l'on se trouve.

C'est ainsi que par exemple, dans le Nord, moins favorisé que le Midi sous le rappor de l'action solaire, on est obligé de recourir à une chaleur artificielle par le thermo siphon.

Dans le Midi on a seulement besoin de combiner la chaleur naturelle à la chaleu artificielle par la construction de couches sous châssis; aussi, sans beaucoup d dépenses, y arrive-t-on à des résultats merveilleux.

Les abris y jouent un très grand rôle dans le forçage des plantes et ils accompagnen toujours la culture sous châssis. Ce rôle est si important que nous croyons devoi entrer dans quelque développement à son sujet. Ils sont formés par des palissades construites ordinairement en roseaux et dirigées de l'Est à l'Ouest; ils ont pour but

non seulement d'abriter les plantes des violents coups de vent du Nord, mais aussi de permettre au sol de s'échauffer sous l'action des rayons solaires.

La construction des couches s'y fait toujours contre abri. On commence par tracer sur le sol un rectangle d'une longueur déterminée par le nombre de plantes à cultiver, on lui donne une largeur de 1 m. 35 à 1 m. 50, largeur qu'ont précisément les châssis servant à les recouvrir. On creuse ce rectangle jusqu'à une profondeur de 30 à 40 centimètres. La terre enlevée est remplacée par du fumier de cheval non décomposé que l'on répand dans le fond et que l'on tasse fortement, on forme ainsi une couche de 20 à 30 centimètres que l'on recouvre alors d'une couche de terreau bien décomposé de 10 à 20 centimètres en lui donnant une légère élévation du côté de l'abri.

On se trouve bien d'incorporer à 100 kilogrammes de ce terreau :

Nitrate de potasse.	200	grammes
Superphosphate de chaux 13/14	100	—
Plâtre.	1	kilo.

La couche ainsi préparée est environnée de planches maintenues par des piquets. Ce coffre, fait dans ces conditions, doit être plus élevé à sa partie postérieure de manière à donner aux châssis une légère inclinaison qui augmente la concentration des rayons solaires.

Le coffre en bois est, chez quelques maraîchers, remplacé par la maçonnerie.

Aussitôt la couche finie, on se garde bien d'ensemencer les graines, on attend pour cela que le coup de feu produit par la fermentation du fumier soit passé afin de ne pas les exposer à avoir leur germe brûlé. Ce n'est qu'au bout de huit à dix jours que l'on commence le semis.

Nous avons pu constater, en effet, en plaçant plusieurs thermomètres dans la couche, qu'avant ce laps de temps, la température peut atteindre par le coup de feu une moyenne de 60 degrés quand, après, elle ne dépasse pas 30 degrés. Elle se maintient pendant plusieurs mois à une moyenne de 16 degrés, et cela probablement grâce au tassement qui facilite une combustion lente, aux arrosages et aussi à l'air chaud emprisonné sous les vitrages.

Le tassement du fumier ne devient pas une entrave à la fermentation, d'après M. Gayon, si l'on a soin de pratiquer des arrosages au purin; or l'eau qui sert aux arrosages des couches pour la bonne venue des plantes, ayant traversé le terreau avant de parvenir au fumier, peut avoir entraîné des matières alcalines et arriver à produire un effet assez semblable à celui du purin. Le purin arrivé dans la couche du fumier dissout l'acide carbonique qui constitue une fraction très importante de l'atmosphère intérieure et y détermine un vide comblé aussitôt par un appel d'air, lequel, par l'oxygène qu'il apporte, maintient la combustion.

Pour faciliter dans beaucoup de cas ces appels d'air qui jouent un très grand rôle dans l'échauffement des couches, il est nécessaire, là où le sous-sol est imperméable, de le rendre perméable au moyen d'une terre sableuse ou de pierres, en un mot il faut le drainer.

Ces moyens de forçage très simples, très économiques et à la portée de tous les agriculteurs, suffisent pour obtenir la précocité des produits et par suite une augmentation de valeur.

Pour donner une idée de la manière dont est faite la culture des diverses plantes potagères de primeurs qui forme la base de toute spéculation maraîchère, nous

allons décrire maintenant ce qui a été tenté et obtenu dans le département où elle s'est le mieux acclimatée, c'est-à-dire celui de Vaucluse. Ce que nous en dirons pourra s'appliquer à toute la région du midi.

Les cultures les plus généralement soumises au forçage sont : les haricots, les tomates, les aubergines, les melons, les asperges et les fraises.

Parmi les principaux centres de production, nous citerons comme les plus importants les villes suivantes : Cavaillon, Carpentras, Avignon et Lauris (Vaucluse), Barbentane et Châteaurenard (Bouches-du-Rhône), Hyères (Var), Perpignan (Pyrénées-Orientales).

Le haricot est surtout soumis à la culture demi-forcée; pour cela le sol est préparé comme pour la grande culture, on effectue le semis vers la fin février contre abri, sur des raies distantes de 0 m. 40 à 0 m. 50 les unes des autres, en plaçant les graines à 0 m. 15. On met au-dessus des paillassons en roseaux (*Arundo phragmites*).

Ces paillassons peuvent affecter deux formes : l'une, faisant voûte, peut abriter deux raies qui ont alors un écartement de 0 m. 30 à 0 m. 35; l'autre, plate, étendue sur fils de fer élevés à 0 m. 40 au-dessus du sol et maintenus par des piquets distants de 2 à 3 mètres.

Ces deux systèmes sont roulés le matin, le premier horizontalement et il fait office d'ados, et le second verticalement.

Ces paillassons sont maintenus jusqu'à ce que les gelées blanches ne soient plus à craindre, vers la fin avril.

La variété cultivée est le haricot noir hâtif de Belgique.

La récolte commence vers la fin mai, c'est-à-dire une quinzaine de jours avant la grande culture, et le prix moyen du kilo est de 0 fr. 70 à 0 fr. 80. Le rendement par hectare varie entre 3500 et 4000 kilos, ce qui donne un revenu net de 1 500 francs à 2000 francs.

La culture du haricot sous châssis est pratiquée de la manière suivante.

Le sol où devront être placés les châssis est préparé au moyen d'un labour et fumé avec du fumier de ferme ou avec du tourteau. La variété qui est forcée est aussi le haricot noir hâtif de Belgique dont le semis a lieu vers le commencement de janvier. Il se fait sur deux rangées séparées par un intervalle de 0 m. 50.

Les soins à donner consistent à aérer pendant les belles journées les bâches, et à donner des arrosages tous les huit à dix jours.

La cueillette commence vers le 25 avril et se continue jusque vers les premiers jours de juin. 100 mètres de châssis peuvent donner 154 kilos vendus au commencement de la récolte 4 francs le kilo, au milieu 2 francs et à la fin 1 franc. Le bénéfice net par mètre de châssis est de 3 francs.

La culture de la tomate sous châssis est une des plus anciennement pratiquée dans le Vaucluse, elle y est faite aujourd'hui sur une grande échelle.

Pour ce mode de culture, le semis a lieu en novembre sur couche, à la volée, sans s'occuper de l'espacement à donner aux graines. Aussitôt on place les châssis.

Les soins consistent à donner, pendant la végétation jusqu'au moment du repiquage, quelques arrosages avec un arrosoir à pomme très fine, de manière à ne pas entraîner le terreau, à couvrir les châssis pendant la nuit avec des paillassons ou de la paille, et à aérer pendant les belles journées.

Le repiquage des plantes a lieu en janvier, commencement février, sur couche dont on ameublit simplement la terre qu'on mélange avec du tourteau ou du fumier

bien décomposé, auxquels on doit ajouter, pour obtenir de beaux produits, les engrais chimiques que nous avons indiqués dans la formation des couches, mais en un peu plus grande quantité. On évite ici de mettre une couche de fumier en dessous. Nous croyons devoir ajouter que c'est, au contraire, ce qui devrait avoir lieu pour augmenter encore la chaleur sous les châssis et avancer ainsi la précocité du fruit.

Les châssis que l'on place sont mobiles, de manière à pouvoir les élever à mesure que les plantes grandissent.

On met sur la couche trois lignes de tomates disposées en quinconce à une distance de 0 m. 50 entre les lignes et de 0 m. 30 entre chaque plante.

Les soins d'entretien à donner aux plantes sont les suivants : on ne laisse à chaque pied que deux branches formant V qu'on obtient par le pincement du bourgeon central lorsqu'elles sont déjà bien apparentes. En mars, on les palisse sur roseaux placés horizontalement et maintenus à 0 m. 20 du sol par de petits piquets ou par d'autres roseaux placés transversalement, reposant sur les parois du coffre.

Lorsque la plante a une hauteur de 0 m. 35 à 0 m. 40, on l'arrête par un pincement, de manière à ne laisser sur chaque branche qu'un bouquet de fleurs, ce qui, avec le bouquet de la tige, porte à trois le nombre voulu. Comme ce pincement fait développer les bourgeons situés aux aisselles des feuilles, on a la précaution de les enlever chaque fois qu'ils commencent à pousser afin de faire porter la sève sur les fruits. On enlève aussi pour cela la première fleur qui apparaît au milieu du bouquet. Les autres soins consistent à arroser de temps en temps les plantes, opération qui se fait naturellement en amenant l'eau sous les bâches au moyen de rigoles que l'on creuse entre chaque ligne; à aérer pendant les journées de soleil, à abaisser les châssis avant sa disparition et à les recouvrir de paillassons pour éviter le refroidissement qui peut se produire dans la nuit et le matin, enfin à opérer depuis le commencement de la végétation les traitements avec une dissolution de sulfate de cuivre mélangé à un lait de chaux dans les proportions suivantes :

Sulfate de cuivre.	2 kilogrammes.
Chaux.	2 —
Eau	100 litres.

Ces traitements sont destinés à préserver les plantes de la maladie qui compromet le plus leur végétation, vulgairement appelée pourriture et qui est due au développement d'un champignon connu sous le nom de *Phytophthora infestans*.

La formule que nous venons d'indiquer présente un inconvénient : c'est celui de laisser sur les fruits des taches apparentes du traitement, qui les font délaisser, bien que n'offrant aucun danger.

Elle peut être remplacée par un traitement simultané de poudre sulfostéatite et d'eau céleste à la dose suivante :

Sulfostéatite, par 100 mètres de châssis.	1 kilo.
Eau céleste :	
Sulfate de cuivre.	1 kilo.
Ammoniaque ordinaire.	1 litre 1/2.
Eau.	200 litres.

Ces traitements sont aujourd'hui indispensables si l'on veut réussir à avoir des fruits.

La récolte des tomates sous châssis commence la première quinzaine de mai; elles sont vendues les premiers jours 300 francs les 100 kilos, mais le prix moyen de la récolte est de 50 francs les 100 kilos.

Chaque plante peut produire 20 tomates, pesant en moyenne 2 kilos, ce qui fait, en ayant 8 pieds de tomates par mètre de châssis, 16 kilos vendus en moyenne 8 francs. Si nous retranchons 1 franc pour tous les frais, on arrive à un revenu net de 7 francs par mètre de châssis. La variété cultivée est la tomate rouge hâtive.

L'aubergine se cultive aussi sous châssis, les graines se sèment à la volée, comme celles de la tomate, au commencement du mois de janvier, sur couche. Les soins à donner sont aussi les mêmes. Les plantes sont repiquées vers le milieu du mois d'avril sous châssis, sur un sol richement fumé et bien ameubli. Elles sont disposées sur deux raies, à une égale distance, en tous sens, de 0 m. 65.

Les soins qu'elles réclament consistent à enlever seulement les œilletons autour du pied qui forme ordinairement deux ou trois bras et à donner pendant la végétation des arrosages copieux, tout en aérant, pendant les belles journées, les bâches.

La récolte a lieu vers la fin mai. Les aubergines se vendent 2 francs la douzaine en moyenne; chaque plante peut produire quatre aubergines avant la récolte en pleine terre; sa production, après, est de six douzaines, qui se vendent alors en moyenne 0 fr. 20 la douzaine; avec les deux récoltes réunies, le rendement s'élève à 500 francs par 100 mètres de châssis; or les frais généraux de culture s'élevant à 1 franc par mètre de châssis, il reste donc un bénéfice net de 4 francs par mètre de châssis.

La culture du melon est très en honneur dans le Vaucluse, surtout à Cavaillon.

Pour la culture sous châssis, le semis est fait sur couche vers la fin du mois de février, en distançant en tous sens les graines de 0 m. 10, de manière à pouvoir enlever les plantes pour le repiquage avec une motte de terre. On a soin de mettre plusieurs graines dans le même trou pour éviter les manquants, et l'on place les châssis. On fait encore le semis à la volée sur couche ou dans des terrines sous châssis. On repique en mars sur une nouvelle couche, à une distance de 0 m. 10 à 0 m. 15 en tous sens, afin de pouvoir encore enlever la plante avec la motte pour le deuxième repiquage. Les soins à donner aux semis consistent à aérer les plantes pendant la journée, à couvrir les châssis de paillassons pendant la nuit et à donner des arrosages.

On repique les plantes dans le courant du mois d'avril, sur couche dont la terre est simplement préparée par un labour et enrichie avec du tourteau ou du fumier de ferme, à une distance de 0 m. 70 à 0 m. 75 et sur deux rangs distants de 1 mètre. Tout le long de la couche, on dispose des ados qui supporteront les châssis. Au milieu de la couche et parallèlement aux ados, on creuse une rigole pour permettre les arrosages. On pourrait encore activer la végétation et la maturité des fruits en établissant des couches comme nous l'avons déjà indiqué pour le forçage des semis.

Les soins à donner pendant la végétation sont les suivants :

1° Avant le repiquage. Aussitôt que la plante possède trois ou quatre feuilles, on pince bien au-dessus de la deuxième feuille, afin d'éviter la pourriture qui peut en résulter par suite d'une taille trop rapprochée. Il peut arriver, en effet, que la blessure résultant du pincement devienne le siège d'une maladie spéciale qu'on appelle chancre et qui peut entraîner la perte de la plante en désorganisant les tissus.

Après ce premier pincement, on laisse pousser librement les deux bourgeons qu'on a conservés aux aisselles des feuilles et qui vont constituer les deux branches de la plante.

2° Après le repiquage. Dès que ces deux branches ont développé huit à dix feuilles, elles sont pincées à leur tour au-dessus de la huitième feuille afin de faire développer les branches latérales qui donnent les fruits. Quand sur chacune d'elles deux fruits

se sont montrés, on pince au-dessus du dernier, on en laisse ainsi une certaine quantité sur chaque pied, de façon à pouvoir arriver toujours à leur faire produire, pendant la durée de la végétation de la plante, cinq à six melons qui font l'objet de cueillettes successives.

Les arrosages sont faits avec modération afin d'éviter la pourriture.

Le melon est une plante qui aime le grand air et la lumière, aussi est-il nécessaire de soulever souvent les châssis pour aérer les couches, à moins pourtant que le temps ne soit humide, et de les abaisser avant la disparition du soleil ; on les recouvre pour la nuit de paillassons.

Quelques maraîchers enlèvent au mois de juin les châssis et les ados et dirigent les deux branches des plantes sur l'emplacement qu'occupaient ces derniers, afin de laisser libre la rigole d'arrosage. D'autres, au contraire, les laissent subsister pendant tout le temps, procédé qui ne peut qu'être conseillé si l'on veut activer la maturité. On a soin alors d'élever les châssis à 60 centimètres au-dessus du sol, sur des bancs de manière à pouvoir continuer les pincements et faire la récolte, et à permettre aux plantes d'être constamment aérées, tout en les préservant des pluies et des brouillards.

On commence à récolter le melon cantaloup orange vers le milieu de juin, tandis que ceux obtenus en pleine terre ne sont récoltés qu'en fin juillet. Aux premiers quinze jours de la récolte, ils se vendent 5 à 6 francs la douzaine ; vers le milieu de la récolte, 3 francs, et à la fin, 1 franc. En prélevant pour les frais de culture 1 fr. 50 par mètre de châssis, on arrive à un bénéfice net de 2 francs par mètre de châssis.

La culture de l'asperge sous châssis s'est implantée surtout à Lauris où elle occupe 42 hectares de terrain. Pour cette culture, on choisit des planches d'asperges de quatre ans. Au mois de novembre ou décembre, on les entoure de coffres sur lesquels on place les châssis. En même temps on répand sur les planches du terreau qu'on mélange au sol au moyen du râteau, on met ensuite une couche de 30 centimètres de terre sablonneuse de la Durance par-dessus. Les châssis que l'on adopte sont de différentes formes ; si le terrain permet de choisir la direction N.-E., S.-O., les châssis sont à une seule face. Si, pour diverses raisons, cette direction ne peut être donnée, on adopte des châssis à double face ; dans ce cas, au lieu de mettre la couche de sable continue au-dessus des plantes, on forme simplement au-dessus de chacune d'elles des buttes de terre coniques. On ne met qu'une rangée de plantes d'asperges sous chaque châssis et on les distance entre elles de 1 mètre.

Avec ce système de culture, on arrive, à Lauris, à récolter vers le 15 février, récolte que l'on avance encore, tout en obtenant de belles asperges, en aidant la chaleur solaire au moyen du thermosiphon. Cette dernière culture est pratiquée sur 2 hectares 1/2 et la récolte a lieu fin décembre, commencement janvier.

Les asperges se payent de 15 à 20 francs la botte de 3 kilogrammes.

On peut dire que c'est la culture de la fraise qui s'est propagée le plus rapidement. C'est Carpentras qui a donné l'élan en acclimatant cette culture dans des terrains incultes, partant peu fertiles, peu profonds, rocailleux, de nature silico-argileuse mais riches en fer, et cela grâce au canal de Carpentras qui, en permettant de les irriguer, a pu rendre ces terrains cultivables et productifs.

L'hectare y donne 4 000 à 5 000 kilogrammes de fraises d'excellente qualité.

Pour la culture sous châssis la préparation des couches est des plus simples : on cultive contre abri une bande de terre de 1 m. 35 à 1 m. 50 de largeur par un

défoncement à la bêche de 30 centimètres environ de profondeur; par ce défoncement on incorpore au sol du fumier de ferme qui a été préalablement mis en couverture. L'opération s'effectue vers le mois de septembre, vers la fin octobre on nivelle le terrain et on l'entoure de planches comme nous l'avons indiqué dans la construction des couches. Le terrain est ainsi préparé pour recevoir les stolons, ceux-ci sont repiqués vers le 1er novembre avec leur motte autant que possible, à une distance de 25 centimètres en tous sens, la forme de la plantation est en losanges. Les châssis sont placés vers le 10 novembre.

Pendant la végétation, les soins d'entretien consistent à donner quelques sarclages, à aérer les bâches pendant les belles journées et à les recouvrir pendant la nuit d'une couche de 15 à 20 centimètres de paille, afin d'empêcher autant que possible le refroidissement. La paille est maintenue sur les châssis par l'application de bandes de toiles de la même longueur qu'on fixe aux deux extrémités des couches.

La maturité des fraises sous châssis peut varier, suivant les années, du 25 janvier au 5 février environ.

On force de préférence des variétés à gros fruits, vu la valeur qu'ils acquièrent à Paris et vu l'économie dans la main-d'œuvre.

Celles qui sont en honneur aujourd'hui sont : la Marguerite Lebreton, la Noble Laxton, le Docteur Morère, la Reine de Mai et la May-Queen.

Une remarque importante à faire, c'est que ces variétés produisent le double de fraises sous châssis qu'en pleine terre. La récolte, en effet, commençant vers le 5 février, se continue jusqu'en mai, c'est-à-dire que la fructification dure environ quatre mois, tandis qu'en pleine terre elle a lieu vers la fin avril et se termine vers la fin mai, en ne durant qu'un mois.

Les premiers fruits récoltés sont expédiés à Paris dans des petites boîtes ayant 10 centimètres de longueur sur 6 centimètres de largeur; il y va environ douze à dix-huit fraises suivant leur grosseur, elles se payent 1 fr. 50 à 2 francs la boîte.

Le prix moyen de toute la récolte est de 6 francs le kilogramme et le rendement total pour 100 mètres de châssis peut s'élever à 800 francs.

On évalue à 50 francs les frais de culture. Le bénéfice net est donc de 7 fr. 50 par mètre de châssis, ce qui paye les frais d'installation dès la première année.

Ce mode de forçage est aujourd'hui pratiqué dans un certain nombre de jardins maraîchers de Vaucluse où il donne des résultats des plus rémunérateurs.

D'autres produits maraîchers pour n'être pas obtenus sous châssis n'en sont pas moins considérés comme primeurs, tels les petits pois, les pommes de terre et les artichauts. Au moyen de simples abris et par une culture spéciale, on arrive à les forcer en pleine terre et à en tirer un excellent parti pour la vente.

Ils constituent, pour les territoires de Cavaillon, Hyères, Châteaurenard et Perpignan, des profits d'une réelle importance.

Notre rapport ne serait pas complet si nous ne précisions par quelques chiffres l'accroissement obtenu depuis les dix dernières années par la culture qui nous occupe.

La surface dans Vaucluse consacrée à la culture maraîchère primeurs et pleine terre est de 4 000 hectares environ et la production y atteint 339 000 quintaux métriques.

La culture des fraises occupait, en 1889, 200 hectares produisant 595 300 kilos,
— elle occupe, en 1899, 680 hectares produisant plus de 4 millions.
Les expéditions pour la seule ville de Londres se sont élevées en 1899, à 343 000 kilos.

La culture de l'asperge qui occupait, en 1899, 46 hectares produisant 265 000 kilos.
— s'est étendue, en 1899, à 150 hectares produisant 650 000 kilos.

Dans les Bouches-du-Rhône, à Châteaurenard et Barbentane, la culture maraîchère occupe 3500 hectares avec une production de 298 237 quintaux métriques.

Dans le Var, elle prend 2469 hectares, la production y est de 180 000 quintaux métriques.

Dans les Pyrénées-Orientales, 4 000 hectares dont le rendement est de 330 000 quintaux métriques.

Ces productions étaient bien inférieures en 1889 et l'on peut dire qu'elles ont presque doublé depuis.

Il est de toute évidence que par l'extension donnée à cette culture nos marchés français allaient être surabondamment pourvus de produits, et qu'il faudrait se créer des débouchés étrangers; ces débouchés ont été trouvés en Angleterre, en Suisse, en Allemagne et en Russie.

Par un emballage bien entendu, les produits récoltés au moment favorable arrivent sur les divers marchés, même les plus éloignés, dans d'excellentes conditions de conservation et vont porter ainsi bien loin la réputation de la France en l'art de cette culture.

Mais encore faudrait-il, pour que cet effort d'envoyer nos produits au loin soit complètement couronné de succès, que l'agriculteur pût compter sur des facilités de transport avec l'aide et le concours des Compagnies de chemin de fer; mais là il éprouve trop souvent des mécomptes : soit par défaut de personnel, soit par manque de matériel ou enfin par insuffisance des voies de transport, plus d'une fois est retardée l'expédition d'un produit qui malheureusement, lui, ne peut pas attendre sans perdre de sa valeur. Les retards tendent trop depuis quelque temps à se multiplier, d'où il résulte pour nos expéditeurs une situation déplorable contre laquelle on ne saurait trop protester.

De plus, l'agriculteur se récrie et avec juste raison contre les tarifs de pénétration qui font, par exemple, qu'une tonne de primeurs venant d'Italie, arrivant à Vintimille (frontière française) et réexpédiée pour Paris, ne paye que 157 fr. 78 (Tarif G. V.), tandis que des produits français partant du territoire national à 6 kilomètres en deçà payent pour la même destination 194 francs. C'est là une inégalité, pour ne pas dire iniquité, qu'on ne saurait trop combattre dans l'intérêt de tous.

Les conclusions qui découlent de ce mémoire peuvent se résumer ainsi :

1° La culture des primeurs a pris depuis quelques années dans la région méridionale de la France une très grande extension et a eu pour conséquence la transformation d'une grande partie de ses terrains, quelques-uns des plus médiocres;

2° Elle ne peut devenir culture intensive que si l'on apporte, en même temps que des fumures organiques, des fumures complémentaires aux engrais chimiques;

3° La précocité la plus économique, tout en étant la plus productive, est celle obtenue par la culture sous châssis;

4° Faite dans ces conditions, elle a permis d'augmenter de beaucoup les rendements en argent, ce qui a eu pour conséquence d'améliorer dans une large mesure la richesse agricole de notre région.

Ce louable engouement pour la culture des primeurs qui a amené en si peu d'années cette transformation est très méritoire, d'autant plus que cette culture exige de ses pratiquants la plus forte somme d'activité, de travail et d'intelligence. Nulle ne nécessite un plus rude labeur, plus d'assiduité et de persévérance. C'est des maraîchers qu'on peut dire qu'ils sont les véritables esclaves du sol.

S'ils en retirent profit, c'est le juste prix de leurs peines.

Sous le rapport moral, cette culture mériterait encore d'être encouragée, car, par le concours qu'elle demande à tous, elle retient aux travaux de la terre la famille entière dont on est heureux de constater l'entente et la parfaite union.

Le dix-neuvième siècle qui, à son début, a trouvé cette culture restreinte à d'étroites limites, l'aura vue se développer peu à peu et atteindre, au moment où il finit, la prospérité la plus florissante répandue sur une très vaste étendue. Ce résultat est dû à une meilleure utilisation des éléments fournis par la nature, c'est-à-dire à la transformation en fructueuses récoltes des fumiers et des engrais judicieusement confiés à la terre, agissant sous l'influence du soleil, et à l'aide de l'eau qui métamorphose notre Midi partout où elle se trouve.

II

LES PLANTES A PARFUMS ET A ESSENCES

Par M. J. CHAPELLE

Professeur départemental d'agriculture du Var.

I. — **Importance. — Localisation.**

L'importance de la culture des plantes à parfums et à essences dans la Basse-Provence remonte à peine au commencement du dix-neuvième siècle. Elle a été le résultat du développement rapide, de 1830 à 1850, du commerce et de l'industrie de la parfumerie française, dont la production, évaluée, de nos jours, à plus de 75 millions, est aux deux tiers exportée. Cet essor surprenant a été singulièrement facilité, il faut le reconnaître, par la science, qui a permis de perfectionner la culture des plantes, l'outillage et les procédés d'extraction des parfums.

Bien avant cette époque, les très rares et très primitifs produits odoriférants en usage étaient importés par l'Espagne et par l'Italie.

La réussite de ces cultures, délicates sous le rapport de la température, est favorisée par la douceur exceptionnelle du climat méridional. C'est ce qui explique leur localisation, presque exclusive, dans le département des Alpes-Maritimes, et, en particulier, dans l'arrondissement de Grasse où elles occupent des situations absolument privilégiées au point de vue de la chaleur, parfaitement abritées qu'elles sont contre les vents froids du Nord par une très haute chaîne de montagnes.

Dans ces conditions, toute la région de Grasse, de Cannes et de Nice constitue un véritable centre de production, unique dans le monde, qui a valu à la parfumerie française une renommée universelle.

On y produit et on y traite annuellement les quantités suivantes de fleurs :

Fleurs d'oranger	2,500,000 kilos.
Roses	3,000,000 —
Jasmins	200,000 —
Violettes	150,000 —
Cassies	150,000 —
Tubéreuses	150,000 —

et plusieurs milliers de kilogrammes d'autres fleurs : géranium, menthe, mélisse, jonquille, réséda, verveine, etc.

Toutes ces fleurs se vendent au cours de la saison ou à des prix fermes, moyens, stipulés dans des conventions passées entre les cultivateurs et les fabricants et valables généralement pour une durée de 4 à 5 ans.

Avec ces fleurs on produit : par l'enfleurage, 400000 kilogrammes de pommades parfumées très concentrées, 100000 kilogrammes d'huile parfumée; par distillation, 2000 kilogrammes d'essence de néroli, 50 kilogrammes d'essence de rose, 4000 kilogrammes d'essence de menthe, et, d'autre part, 4 millions de litres d'eau de rose et de fleurs d'oranger.

Il se fait également dans le département un grand commerce d'essences de Labiées produites dans les Alpes-Maritimes, le Var, le Gard, la Drôme, les Basses-Alpes :

Lavande	100,000 kilos.
Thym	40,000 —
Romarin	25,000 —
Aspic	25,000 —

Depuis quelques années, la culture de certaines plantes à parfums : géranium, oranger, violette, etc., s'est étendue en Algérie, principalement aux environs de Blidah et de Boufarick.

En 1883, grâce à la très intelligente initiative de Mme la comtesse de Savigny de Montcorps, les plantes parfumées ont pénétré, du côté de Grasse, dans le canton de Fayence (Var). De nombreux terrains de coteaux autrefois improductifs sont aujourd'hui transformés en véritables jardins dont les fleurs, justement réputées, sont traitées annuellement par les parfumeries de Seillans, environ :

Jasmins	20,000 kilos.
Roses	5,000 —
Violettes	1,500 —
Tubéreuses	1,200 —
Jonquille	600 —

plus 250000 kilogrammes de feuilles et de fleurs de menthe, 70000 kilogrammes de lavande, 20000 de thym, 1000 de romarin, 800 de laurus, etc.

En dehors des essences premières naturelles retirées des fleurs, la parfumerie emploie encore un certain nombre de produits odorants, exotiques, importés chez nous de pays divers.

II. — Culture.

Oranger. — Pour la parfumerie on cultive l'*oranger amer* ou *bigaradier*, dont les fleurs sont plus nombreuses et plus parfumées que celles de l'oranger à fruits doux.

Il demande des terres de consistance moyenne, argilo-siliceuses, bien exposées,

abritées et arrosables. La plantation s'exécute sur un défoncement de 0 m. 80 de profondeur, dans des trous de 1 mètre en tout sens, remplis de terre fine, additionnée d'engrais pulvérulent à décomposition rapide. Suivant la nature et la fertilité du sol, les pieds ont entre eux 4 à 6 mètres d'écartement.

Les façons culturales consistent en labours, au printemps et à l'automne, et en binages et arrosages fréquents pendant l'été.

En mai, après la floraison, on éclaircit l'arbre par un simple émondage.

Les orangers sont souvent attaqués par les cochenilles. Ces insectes, dont la multiplication atteint, certaines années, des proportions effrayantes, affaiblissent non seulement l'arbre par leurs piqûres, mais surtout par l'apparition de la fumagine ou noir qui en résulte.

Ce champignon se développe dans les déjections sucrées des cochenilles; il ne tarde pas à envahir complètement l'arbre, feuilles et rameaux, à le recouvrir d'une couche noire qui entrave forcément la végétation. Le remède le plus efficace contre la fumagine consiste à pratiquer un élagage sévère des parties malades, puis à badigeonner ou à pulvériser les branches, la charpente tout entière avec la solution suivante :

2 à 3 litres de pétrole . . . . } Eau 100 litres.
2 à 3 kilos de savon noir . . . . }

On badigeonne ou l'on pulvérise les parties malades à deux ou trois reprises différentes, à des intervalles de dix à quinze jours.

Un nouveau traitement employé contre la destruction des cochenilles donne, paraît-il, des résultats merveilleux. Il consiste à badigeonner également les rameaux envahis par les insectes et par le noir avec une solution composée de :

20 kilos d'huile lourde . . . } Pour une barrique de 228 litres d'eau.
40 kilos de chaux vive . . . }

Les fleurs qu'on récolte en mai produisent par la distillation l'eau de fleurs d'oranger et l'essence de néroli.

La production annuelle atteint environ 6 à 8 kilogrammes pour un arbre de 10 ans, et 20 à 30 kilogrammes pour un arbre de 30 à 40 ans.

Le prix des fleurs fraîches est descendu ces dernières années entre 0 fr. 20 et 0 fr. 50 le kilogramme. Dans les Alpes-Maritimes, on récolte annuellement 2 500 000 kilogrammes de fleurs d'oranger qui servent à fabriquer plus de 2 millions de litres d'eau de fleurs d'oranger et 2000 kilogrammes d'essence de néroli, d'une valeur de 300 à 500 francs le kilogramme.

Les branches ou brou, provenant de l'émondage, sont distillées également. Le *petit grain* ou huile essentielle qu'on en retire est aussi utilisée pour la préparation de l'eau de fleurs d'oranger appelée *tan de brou.*

Enfin les écorces des fruits du bigaradier, provenant des fleurs restées sur les arbres, sont vendues, fraîches, au prix de 5 francs les 100 kilogrammes et, desséchées, de 100 à 200 francs les 100 kilogrammes. A la suite de diverses préparations (râpage, pressurage et distillation), on en retire une essence spéciale avec laquelle on prépare le curaçao.

Rosier. — La culture de la rose pour la parfumerie est surtout cantonnée dans les environs de Grasse; parmi les espèces les plus appréciées, nous citerons :

Le *rosier cent feuilles* ou *rosier commun.* C'est un arbrisseau touffu, buissonnant

de 1 mètre à 1 m. 50 de hauteur, à fleurs volumineuses d'un parfum délicat. On le multiplie par drageon.

Le *rosier de Provins* ou *rosier de Provence*, très rustique et très prolifère.

Enfin le *rosier de Damas*, à fleurs roses, très odorantes, fleurissant tout l'été.

Ces deux dernières variétés se reproduisent surtout par bouture. Les rosiers préfèrent les terres argilo-siliceuses, profondes et fertiles. On les plante sur un terrain profondément défoncé, à 0 m. 50 de distance sur des lignes espacées les unes des autres de 1 mètre à 1 m. 20.

Les jeunes pieds (drageons ou boutures) sont rabattus à 0 m. 15 environ de hauteur.

En mars, on donne un premier binage, on entrelace les pousses de l'année précédente pour favoriser une production abondante de fleurs.

Pendant la végétation, on donne les binages et les arrosages nécessaires.

Dans le but de rajeunir les pieds, après la récolte des fleurs, on procède à une première taille, puis à une seconde en hiver; ces deux opérations se réduisent à l'enlèvement des drageons, du bois mort et des rameaux qui ont fleuri.

Elles sont suivies le plus souvent de l'application d'une fumure au fumier de ferme ou aux tourteaux.

La floraison commence en avril pour se continuer tout le mois de mai.

La cueillette a lieu, le matin, après la disparition de la rosée. Une femme peut ramasser 5 à 6 kilogrammes de roses dans sa journée. Chaque pied peut produire 200 à 300 grammes de pétales, dont le prix varie de 0 fr. 50 à 2 fr. 50 suivant les années.

Un hectare contenant 15000 rosiers donnera donc dans de bonnes années de 3000 à 4500 kilogrammes de rose correspondant à 400 ou 500 grammes environ d'essence de rose, d'une valeur de 1500 à 2000 francs le kilogramme. Les roses servent encore à la fabrication de l'eau de rose et de la poudre de rose.

Jasmin. — Dans la Basse-Provence on cultive le *jasmin d'Espagne*; c'est le jasmin à grandes fleurs blanches, légèrement teintées de rouge et très odorantes.

Le jasmin redoutant beaucoup le froid, on lui réserve les terrains en pente, disposés en terrasses, exposés au Midi et, autant que possible, abrités des vents du Nord. A l'automne, dans ces terrasses préablement défoncées de 0 m. 80 à 1 mètre, on plante des boutures racinées de jasmin commun de 0 m. 20 à 0 m. 25 de longueur qu'on achète au prix de 25 francs le mille. Les lignes sont espacées de 0 m. 80 à 1 m. 10 entre elles et les pieds sont à 0 m. 30 ou 0 m. 50 les uns des autres.

Au printemps suivant, on greffe les plants sauvages, en fente ou à l'écusson, à 5 ou 6 centimètres au-dessus de la surface du sol.

Les travaux d'entretien consistent en un buttage qu'on pratique, chaque année, en novembre, pour préserver les greffes contre le froid.

En février ou en mars, on découvre les pieds et l'on rabat tous les jets sur deux yeux; on fume avec du fumier bien décomposé et on laboure au moyen de la bêche en ayant soin de tracer, de chaque côté des lignes, une rigole pour les irrigations d'été. A partir de la deuxième ou de la troisième année, les pousses nouvelles sont soutenues par de petits échalas hauts de 1 mètre à 1 m. 20, sur lesquels sont installés horizontalement deux à trois lignes de roseaux superposées et distantes des autres de 0 m. 20 à 0 m. 30. Le treillage est enlevé régulièrement, en novembre, afin de faciliter les cultures d'hiver.

Le plus ordinairement, les champs de jasmin sont dominés par des réservoirs capables d'assurer les arrosages, qu'on exécute, tous les huit ou quinze jours, de mai à octobre.

Ce n'est qu'à la quatrième année, après la plantation, que le jasmin produit des fleurs en abondance. La floraison commence en juillet pour se terminer en septembre.

La fleur du jasmin, à cause de son parfum très fugace, de ses tendances à se faner, à brunir très rapidement sous l'influence de la pluie ou du soleil, est cueillie tous les matins après la disparition de la rosée et aussi les après-midi de cinq à sept heures.

Pendant les dix ou douze années que dure la pleine production, on estime qu'un hectare de jasmin (60 000 pieds environ) peut donner 3 000 kilogrammes de fleurs, soit 50 kilogrammes par 1 000 pieds.

Suivant l'abondance et la qualité, les prix de vente varient entre 1 et 3 francs le kilogramme. Le parfum des fleurs est extrait par le procédé de l'enfleurage ou fixé à l'aide de l'huile de ben.

Si les terres dans lesquelles on cultive le jasmin ne sont pas drainées ou perméables naturellement, au bout de quelques mois, l'excès d'humidité résultant des arrosages très fréquents ou de la stagnation de l'eau dans les rigoles, pendant l'hiver, se traduit par une maladie dangereuse des racines, appelée la mouffe ou morphée.

Dans ce cas, il faut arracher les pieds atteints, extraire avec précaution les racines malades et attendre souvent plusieurs années avant de remplacer les manquants. Pendant cette période, on pratique généralement des cultures fourragères.

Violette. — A côté de son débouché très important pour la bouquetterie et pour l'exportation, la violette est aussi très cultivée pour la parfumerie, dans tout le territoire de Grasse et des environs.

Étant donné son emplacement spécial, à l'ombre des plantations d'oliviers et d'orangers, elle constitue une sorte de culture dérobée rémunératrice.

Les variétés les plus appréciées sont : la violette odorante commune et la violette de Parme à fleurs doubles liliacées et très odorantes.

On la multiplie surtout par stolons ou coulants et par séparation des touffes.

Les plantations se font au printemps, dans un sol profondément ameubli et à une distance de 0 m. 50 entre les lignes et de 0 m. 25 à 0 m. 30 sur la ligne, entre les touffes.

Les soins culturaux consistent en binages et arrosages, suivant les besoins.

Comme fumure, on emploie souvent l'engrais liquide humain, dilué dans deux fois son volume d'eau, avec lequel on arrose les plantations, en automne.

Régulièrement, après la cueillette annuelle, on enlève les rejets qui nuisent au développement des touffes et des fleurs.

La cueillette des fleurs, pour la parfumerie, se fait à partir du 15 février jusqu'en avril. La violette grise ou violette de Parme fleurit à partir de fin décembre.

Une femme peut ramasser, par jour, jusqu'à 4 kilogrammes de fleurs. Ces dernières sont livrées aux parfumeurs qui les traitent immédiatement.

Suivant la rigueur des saisons, qui est le facteur principal de la production, le prix des violettes varie de 1 fr. 50 à 6 francs le kilogramme.

Un hectare garni de belles touffes peut rendre 1 500 kilogrammes de fleurs.

C'est par la macération qu'on extrait le parfum de ces dernières.

Tubéreuse. — Cette plante bulbeuse fournit des fleurs d'un parfum très suave utilisé par la parfumerie.

Les oignons sont plantés en avril, de préférence dans des terrains d'alluvion, perméables et arrosables. Dans des planches, séparées par un sentier, on installe 4 ou 5 lignes de tubéreuses, aux écartements de 0 m. 30 à 0 m. 40 entre chacune d'elles et de 0 m. 15 à 0 m. 20 entre les oignons sur la ligne.

Pendant la végétation, on bine, on sarcle et l'on arrose.

Au mois de juin, avant l'apparition des tiges, on a l'habitude de répandre sur toutes les planches du tourteau pulvérisé, du fumier de cheval ou du crottin de mouton.

A l'automne, on arrache les oignons tous les deux ans, pour séparer les caïeux, les conserver dans un endroit aéré et sain et les replanter au printemps suivant.

Les fleurs commencent à s'épanouir en juillet; on les cueille en septembre, lorsqu'elles sont dans toute leur beauté.

Mille pieds donnent environ 25 ou 30 kilogrammes de fleurs qui se paient, en moyenne, de 2 à 4 francs le kilogramme. Leur parfum est obtenu par la méthode de l'enfleurage.

La Cassie est une fleur globuleuse, jaune doré, d'un arome très agréable, produite par l'*Acacia Farnesiana*. Cet arbrisseau désigné vulgairement sous le nom de cassier ou acacia de Farnèse se plante dans des sols légers, perméables et profonds (terrains granitiques, terrains de grès).

Les soins d'entretien principaux consistent :

1° Dans la taille qui se pratique, en hiver, en enlevant les rameaux ayant fructifié l'année précédente et en supprimant les gourmands et les branches mortes;

2° Dans la fumure, appliquée également en hiver, avec de l'engrais humain, du tourteau ou du fumier de ferme;

3° Dans les binages répétés, en été, et enfin dans un buttage exécuté à la fin de l'automne, pour préserver le cassier contre le froid. Il gèle en effet à —5 degrés; aussi, pour atténuer cet inconvénient, lui réserve-t-on l'exposition du midi, sur les flancs de coteau.

Sur le littoral, la variété *Acacia semperflorens* est très estimée à cause de ses qualités de vigueur et de rusticité. Elle fleurit deux fois, en automne et au printemps; on la reproduit généralement par marcottage.

A la quatrième ou à la cinquième année, un acacia de Farnèse porte 500 à 800 grammes de fleurs. Leur prix varie entre 5 et 15 francs le kilogramme, suivant les années.

La cueillette se fait deux ou trois fois par semaine. C'est par l'enfleurage ou par la macération dans une graisse ou huile chaude que l'on retire le parfum des fleurs.

Géranium rosat. — Les feuilles renferment un arome qui rappelle celui de la rose. On le cultive dans la Basse-Provence, et aussi en Algérie, en Tunisie, en Orient, etc.

Cette plante demande des sols profonds, fertiles et frais ou arrosables; on la multiplie par boutures que l'on met en place au printemps, en les espaçant de 0 m. 50 en tous sens.

Pendant les chaleurs, on bine et on arrose. A l'approche des premier froids on butte les pieds.

En août et septembre, on fauche les tiges pour les livrer à la parfumerie. Celles-ci sont distillées et produisent l'essence de géranium, souvent employée pour falsifier l'essence de rose, dont elle se rapproche beaucoup par l'odeur, mais dont le prix est de beaucoup inférieur. Essence de géranium : 60 à 120 francs le kilogramme; essence de rose : 1500 à 2500 francs le kilogramme.

Sur le littoral, un hectare de géranium peut rendre jusqu'à 20 000 kilogrammes de tiges et de feuilles, 1 000 kilogrammes de feuilles correspondant à 500 ou 800 grammes d'essence.

Dans les environs d'Alger, le géranium donne trois coupes par an.

Menthe. — La menthe poivrée réussit très bien dans les bonnes terres profondes, fertiles et fraîches. On la reproduit, en automne ou au printemps, en mettant en place les éclats de pieds ou des rejetons espacés de 0 m. 35 entre les lignes et de 0 m. 25 à 0 m. 30 sur celles-ci.

Pendant l'été, on bine et on arrose, le plus souvent possible. A la deuxième et troisième année, la menthe poivrée peut donner deux coupes, en juillet-août et septembre, représentant 8 000 à 10 000 kilogrammes de parties herbacées.

On fauche les tiges lorsque la plupart des fleurs sont épanouies. Les 100 kilogrammes valent de 8 à 12 francs, 1 000 kilogrammes environ de parties herbacées rendent par la distillation 2 kilogrammes d'essence, d'une valeur de 80 francs le kilogramme.

Suivant un usage général, on renouvelle les plantations tous les trois ou quatre ans. Souvent elles sont envahies par une maladie cryptogamique, analogue à la rouille, contre laquelle on emploie des solutions de sulfate de fer ou de cuivre, très étendues.

L'essence de menthe, d'une odeur et d'une saveur très pénétrantes, est employée pour la préparation des eaux de toilette et de certains produits pharmaceutiques.

Mélisse. — La mélisse citronnelle est cultivée pour ses feuilles qui rappellent l'odeur du citron. On la propage dans les bons terrains par semis et surtout par séparation de touffes qui sont plantées à 0 m. 40 les unes des autres.

Dans les sols fertiles, capables d'être arrosés tous les quinze jours, on peut la faucher trois fois par an, en mai-juin, juillet et premiers jours d'octobre. Ces trois coupes correspondent à 20 000 ou 40 000 kilogrammes de tiges et de feuilles par hectare, achetées par les parfumeurs au prix de 10 à 12 francs les 100 kilogrammes.

L'huile essentielle qu'on en retire par distillation est très aromatique; elle vaut de 10 à 15 francs le kilogramme.

Les feuilles de mélisse servent encore à la fabrication de l'eau de Cologne et de l'eau des Carmes.

Jonquille.— Elle se cultive pour ses fleurs jaunes, odorantes. Les oignons sont plantés en septembre dans une terre saine et bien ensoleillée. Les lignes sont à 0 m. 25 les unes des autres et les plants à 0 m. 15 entre eux.

Dans le courant de la végétation, on bine, on sarcle et on arrose.

La floraison a lieu en mars-avril. La cueillette des fleurs dure environ quinze jours; on les vend très fraîches à raison de 1 à 2 francs le kilogramme, on en retire leur parfum par macération.

Réséda. — Le réséda odorant se sème en mars à la volée, sur un terrain bien préparé et bien fumé à la dose de 2 à 3 kilogrammes de graines par hectare.

Quand les plantes ont plusieurs feuilles, on les éclaircit de manière à espacer les pieds de 0 m. 20 à 0 m. 25 en tous sens. On sarcle, on bine. Les fleurs sont récoltées en juin et juillet; un hectare peut produire jusqu'à 2 000 kilogrammes de tiges fleuries qui se vendent 2 à 3 francs le kilogramme.

Par l'enfleurage on obtient un extrait très agréable.

Basilic, Marjolaine, Hysope. — On cultive aussi dans les jardins ces trois plantes aromatiques qui fournissent par la distillation des essences également employées par la parfumerie.

La Verveine ou citronnelle est cultivée pour ses feuilles à odeur citronnée dont on retire par la distillation une essence d'un parfum bien caractérisé.

Lavande, Romarin et Thym. — Ces Labiées ne sont pas cultivées, elles croissent spontanément dans les endroits incultes, sur les collines et les montagnes calcaires de la région du Midi.

Les fleurs de la *Lavande* s'épanouissent en juin-juillet; on en retire, par la distillation, l'huile ou essence de lavande, qui sert à préparer l'*eau de lavande*; 500 kilogrammes de fleurs rendent environ 1 kilogr. 500 d'essence dont le prix varie de 8 à 10 francs le kilogramme.

Le *Romarin* fleurit en mars, avril et mai. Toutes ses parties sont très odorantes.

Son essence vaut 5 à 6 francs le kilogramme, elle sert à la fabrication des divers cosmétiques, de l'eau de Cologne et de l'eau de toilette appelée « Eau de la reine de Hongrie ».

Le *Thym*; ou farigoule, fleurit en avril-mai. De son essence l'industrie extrait le thymol qui est un puissant antiseptique employé en pharmacie. L'essence vaut de 10 à 12 francs le kilogramme.

Le *Serpolet* ou thym sauvage fleurit en juin-juillet.

III. — Extraction des parfums et des essences.

L'extraction des principes parfumés contenus soit dans les tiges, soit dans les feuilles et principalement dans les fleurs des plantes que nous avons énumérées, est une opération délicate et complexe.

D'après une définition très juste de M. Rouché, ingénieur chimiste, le parfum doit avoir les deux qualités suivantes :

1° Rappeler l'odeur véritable de la substance dont il est extrait;

2° Présenter, exposé à l'air, une inaltérabilité complète et une persistance suffisante.

En deux mots, il doit être exact et durable. Ces deux qualités essentielles sont réalisées d'une façon plus ou moins parfaite à l'aide des principales méthodes d'extraction en usage : distillation, macération ou enfleurage à chaud, absorption ou enfleurage à froid, dissolution, expression.

Les fleurs, récoltées dans des conditions d'épanouissement et d'ensoleillement favorables, demandent à être traitées très rapidement pour éviter, au contact prolongé de l'air, la déperdition, l'altération des principes odorants, très subtils, contenus dans leurs cellules épidermiques.

La *distillation* est employée pour les produits qu'une température élevée et la présence de la vapeur d'eau n'altèrent pas.

On traite par ce procédé certains bois odorants, des feuilles et des plantes : menthe, lavande, romarin, thym, etc., les fleurs du rosier et de l'oranger, etc.

Les détails nombreux de cette opération varient pour ainsi dire avec chaque plante, et les appareils employés revêtent aussi les formes les plus diverses.

Pour la distillation des plantes sauvages : lavande, romarin, thym, etc., on se sert, dans les campagnes, d'alambics primitifs, à feu nu. Au contraire, dans les grandes usines, qui traitent chaque jour des quantités considérables de fleurs à parfum très délicat, on emploie des appareils à grand travail, très perfectionnés, permettant :

1° D'éviter les coups de feu, le contact des substances avec les parois, l'agglomération des matières traitées, etc. ;

2° De distiller, dans certains cas, à la vapeur ou dans le vide pour obtenir des parfums plus fins ;

3° De faire des distillations méthodiques et de séparer les différents produits, de recueillir rapidement les essences, etc.

Les récipients ou vases florentins, employés pour recueillir les essences, sont de formes différentes, mais tous établis sur ce même principe qui consiste à opérer la séparation de deux liquides de densité inégale, pendant la distillation.

Macération ou enfleurage à chaud. — Certaines fleurs, telles que la cassie, la violette, la jonquille, ne peuvent être distillées, à cause de la faible quantité de parfum qu'elles contiennent et qui serait susceptible d'être altérée par une température élevée. Dans ce cas, on utilise la propriété que possèdent les corps gras d'absorber les essences par simple contact avec les produits odorants.

On emploie, de préférence, la graisse, à laquelle on fait subir une préparation spéciale pour lui enlever son odeur et prévenir sa rancidité.

L'huile d'olive n'a pas besoin de préparation particulière, il suffit qu'elle soit bonne, neutre, très raffinée et inodore.

On tend aussi à employer avec succès, pour le même usage, la glycérine, la paraffine, la vaseline.

Les fleurs sont mises à digérer pendant 12 à 48 heures dans ces corps gras chauffés à une température supérieure à 65 degrés. Les fleurs épuisées sont remplacées par des nouvelles. Lorsque ce renouvellement a été effectué dix à vingt-cinq fois, les corps gras ont acquis la force odorante voulue qui est indiquée par les chiffres 6-12-18-24-36, suivant l'intensité du parfum.

Cette opération est dirigée par des femmes ; chacune a son récipient ou bugadier, contenant 100 à 150 kilogrammes de graisse, dans lequel elle agite sans cesse les fleurs.

Afin de récupérer les corps gras, les fleurs épuisées sont passées à la presse hydraulique. Les graisses parfumées sont tamisées et coulées dans d'immenses boîtes en ferblanc, et constituent les pommades concentrées.

Plusieurs compositions où entrent la fleur d'oranger et la rose sont préparées par ce procédé.

Absorption ou enfleurage à froid. — Pour les fleurs à odeur très volatile (le jasmin, la tubéreuse, l'héliotrope), l'action de la chaleur est complètement supprimée, on a alors recours à l'enfleurage à froid. On se sert de cadres ou de châssis ayant 0 m. 08 de profondeur, 0 m. 60 de largeur et 1 mètre de longueur, dont le fond est formé par un verre, sur lequel on étend une couche de graisse épurée ou de vaseline, et par-dessus, une couche de pétales de fleurs. Ces fleurs sont renouvelées tous les jours, à peu près, pendant toute la durée de la floraison.

Lorsqu'on emploie de l'huile, on imbibe d'huile d'olive de première qualité des morceaux de toile étendus sur des cadres et on y répand ensuite les fleurs. L'opération terminée, ces toiles sont soumises à une forte pression pour en retirer l'huile parfumée.

Les graisses et les huiles parfumées, mises en contact avec de l'alcool, donnent les extraits alcooliques employés dans la parfumerie.

L'enfleurage ordinaire est généralement très long, il exige un matériel important, d'un entretien coûteux, et souvent les produits obtenus sont plus ou moins colorés ou altérés par une légère odeur de graisse ou d'huile qui les déprécie.

Ces dernières années, M. Piver a perfectionné ce procédé, en évitant le contact du corps gras et de la matière odoriférante et en transportant le parfum de la fleur sur la graisse par un courant d'air ou de gaz. Dans cette méthode, dite *pneumatique*, l'air passe plusieurs fois dans le vase contenant les corps gras divisés en particules très fines.

L'huile neutre peut encore remplacer avantageusement la graisse dans ce nouveau système.

Dissolution. — En 1835, un chimiste français, Robiquet, a eu le premier l'idée de substituer aux corps gras des dissolvants d'un maniement plus commode et exigeant un matériel moins dispendieux.

Le principe de la dissolution consiste à immerger les fleurs dans un dissolvant (sulfure de carbone ou éther de pétrole) qui s'empare de leurs parfums. Ce liquide, soumis à un courant de vapeur d'eau, abandonne le parfum dissous avec toute la suavité qu'il possédait dans la plante ; il est ensuite récupéré à l'état de pureté absolue pour servir à un nouvel épuisement.

On obtient ainsi des *essences concrètes* douées d'une puissance odorante cent fois plus grande, paraît-il, que celle des pommades obtenues par l'enfleurage.

Expression. — Ce mode opératoire est surtout employé pour extraire le essences contenues dans le zeste du citron, de l'orange, etc.

On se sert de la presse pour exprimer ces huiles essentielles, qui sont absorbées par une éponge et par une petite couverture.

IV. — **État actuel de la culture des plantes à parfum et de la fabrication des essences.**

Au point de vue économique, la situation des cultivateurs de plantes à parfum n'est pas aussi brillante qu'on pourrait le supposer.

Ces cultures, très rémunératrices il y a quelques années, ont pris rapidement une grande extension dans l'arrondissement de Grasse en particulier, en Algérie, voire même dans certaines parties de la Ligurie italienne, faisant suite à la Provence. Cette augmentation très importante des surfaces florales s'est traduite forcément par une surproduction de fleurs dont la valeur est subordonnée à un traitement quotidien par une industrie en quelque sorte monopolisée.

Depuis vingt ans, environ, les prix des fleurs ont baissé dans des proportions inquiétantes. Par exemple, pour l'oranger, ils sont tombés progressivement de 2 francs et 2 fr. 50 à 0 fr. 25 et 0 fr. 50 le kilogramme ; pour la rose, de 0 fr. 60 et 0 fr. 70 à 0 fr. 35 et 0 fr. 40 le kilogramme ; pour le jasmin, de 3 fr. 25 et 5 francs à 0 fr. 75 et 1 franc le kilogramme.

Pour la violette, ils se sont effondrés de 50 pour 100 en une seule année, de 1898 à 1899. Les autres cultures ont subi sensiblement le même sort.

Dans ces conditions, les bénéfices, ordinairement très minimes, souvent nuls pour les producteurs, ne répondent plus, de nos jours, aux frais très coûteux d'établissement, d'entretien et de cueillette desdites récoltes.

A notre avis, si cette dépréciation allait encore en s'accentuant, l'importance des cultures florales ne tarderait pas à diminuer rapidement.

Dans l'intérêt de tous, nous pensons qu'il serait sage et prudent de constituer une sorte de Chambre syndicale, composée de producteurs et de parfumeurs, pour prévenir le désastre agricole et industriel qui menace la région de Grasse et des environs.

Cette association des intéressés pourrait, en effet, évaluer, limiter la production des fleurs nécessaires à l'industrie et au commerce, tout en maintenant un prix équitable des matières premières, capable de permettre aux cultivateurs de vivre modestement, mais sûrement.

Qu'il nous soit permis de signaler encore un point noir au point de vue économique, nous voulons parler de la concurrence que les produits chimiques odorants essaient de faire déjà aux parfums naturels.

Depuis que l'analyse chimique a trouvé, dans certaines essences naturelles, des éthers composés que l'on a pu reproduire par voie de synthèse, les préparations artificielles de produits odorants nouveaux ont pris, chez nous et à l'étranger, un développement dangereux pour l'avenir de la parfumerie française.

Ces essences artificielles, provenant souvent de la combinaison d'éléments infects comme odeur : aldéhydes, acétones, alcools, éthers, sont généralement, il est vrai, d'une violence extrême, mais aussi d'une grande stabilité. Cependant, elles ne peuvent égaler la finesse, la suavité, l'attrait des parfums naturels, dont les délicieuses émanations donnent l'illusion du voisinage des fleurs où ils ont puisé leurs aromes.

Pour être employés, les parfums chimiques demandent à être masqués, adoucis par les extraits naturels. Ces mélanges constituent des produits de qualité inférieure qui ne peuvent rivaliser avec les parfums exquis et délicats retirés des fleurs. Ces derniers, nous le souhaitons, conserveront toujours la faveur de la clientèle de luxe, alors que les parfums mixtes ou simplement artificiels, grâce à leur prix de vente plus faible, pénétreront, au contraire, dans la population moins raffinée et moins exigeante.

III

L'AVENIR DE LA CULTURE DU MURIER

Par M. LAURENT DE L'ARBOUSSET

Sériciculteur et filateur à Alais (Gard).

I. — Baisse de la soie. — Délaissement du mûrier.

S'il était nécessaire d'une preuve nouvelle de l'instabilité des choses humaines et des opinions économiques les mieux établies, il serait facile de la trouver dans la situation de la sériciculture pendant la courte période des dix dernières années, nous dirons même des cinq dernières.

En effet, si en 1889, on nous avait demandé : « Quel est l'avenir de la culture du mûrier non seulement en France, mais en Europe? » nous aurions répondu tout différemment de ce que nous le ferons aujourd'hui. Il y a dix ans, les docks de Londres, le Magasin général de Lyon, la Caisse d'épargne de Milan, les docks de Marseille regorgeaient de soie et les marchés d'Extrême-Orient, Canton, Shanghaï et Yokohama avaient eux aussi des quantités considérables de soies disponibles, qui menaçaien d'écraser complètement les marchés d'Europe déjà bien déprimés.

Le découragement était partout dans l'agriculture et l'industrie sérigène, la sériciculture agonisante s'adressait au Parlement pour obtenir des droits de douane contr les cocons et les soies étrangères, et la filature, non moins découragée, demandai avec autant d'insistance et de nécessité une protection quelconque qui lui permî de vivre et de donner du travail à ses ouvriers. La culture du mûrier, dont la seul raison d'être est de fournir la nourriture au ver à soie, paraissait inévitablemen vouée à une disparition prochaine par l'abandon même de l'élevage du ver à soie qu ne donnait plus que des pertes. Seuls les malheureux sériciculteurs qui ne pouvaien changer de culture à cause de la nature de leur terrain, dans les maigres colline des Cévennes, continuèrent l'élevage du ver à soie.

C'est alors que l'on vit sur les coteaux les champs de mûriers abandonnés deveni

des pacages pour les troupeaux, tandis que dans la plaine où la terre conservait quelque valeur, on s'empressait d'arracher les mûriers vigoureux, en pleine végétation et croissance, ayant mis 30 ou 40 ans à grandir, pour en faire du bois à brûler et planter à leur place quelques ceps de vigne.

Les cultivateurs français ne furent pas seuls à se laisser aller au découragement. En Espagne, la sériciculture a perdu la plus grande partie de son importance et n'est plus exercée que dans deux provinces, celles de Murcie et de Valence. En Italie, les plaintes furent très vives, mais l'élevage du ver à soie représente une telle importance dans ce pays, principalement dans le nord et le centre, la main-d'œuvre y est tellement abondante et à bas prix qu'il fut possible de lutter contre l'avilissement de la valeur du cocon et de la soie. On arrêta la plantation du mûrier, mais on eut le bon esprit de ne pas détruire ce qui existait.

La baisse de la valeur de l'argent vint mettre le comble au désarroi des sériciculteurs. Les soies de Chine et du Japon, *tout en conservant dans leur pays d'origine leur prix normal en yens ou en taëls*, purent se vendre, sur les marchés d'Europe, *cinquante pour cent* meilleur marché que les prix payés en argent sur les marchés d'origine et obligèrent les grèges d'Europe et du Levant de baisser dans les mêmes proportions.

On a vu (en 1894), fait sans précédent jusque-là, les bonnes soies de France vendues à 35 francs le kilogramme alors que, pendant près de 30 ans, leur prix moyen avait été de plus de 100 francs le kilogramme.

Et cependant, c'était précisément au moment de cette grande baisse et à cause d'elle que commençait à se dessiner, à se produire l'évolution qui devait changer entièrement la face des choses. Notre fin de siècle est certainement caractérisée par une grande soif de luxe. Le goût populaire s'est affiné ; avec l'instruction s'est répandu un besoin d'élégance que ne connaissaient pas nos mères, à moins qu'elles ne fussent nées dans les hautes sphères sociales. Aujourd'hui, toutes les femmes, non seulement de France, mais d'Europe, d'Amérique et des colonies anglaises qui embrassent déjà le quart du globe, ont les mêmes goûts de toilette, les mêmes besoins d'élégance que les nobles dames de l'ancien régime.

Une chose s'opposait à la satisfaction de ce goût universel pour les doux et chatoyants tissus de soie : leur prix trop élevé qui les mettait hors de la portée de la grande majorité des dames désireuses de les porter.

II. — **Baisse des soieries.**

La baisse de la soie fut un grand pas fait vers le bon marché du tissu ; les grands magasins qui visent surtout la clientèle populaire demandèrent à la fabrique des soieries des tissus apparents et à bas prix. La fabrique, et particulièrement la fabrique lyonnaise, toujours prompte à suivre ou à devancer les désirs de la mode, ne se fit pas prier pour entrer dans la voie nouvelle qui lui était ouverte. En employant des soies d'un titre plus fin, en inventant une foule de mélanges et de dispositions ingénieuses, elle parvint à produire des tissus légers sans doute, n'ayant ni la main, ni la résistance des grandes failles ou de la moire, mais ayant du brillant, de l'apparence, de la grâce et, point essentiel, pouvant être vendus à 2 fr. 50 le mètre, quelquefois au-dessous.

III. — Réveil de la consommation des soieries.

L'évolution de la mode fut rapide et en quelque sorte irrésistible : la jupe de soie en petit taffetas, la chemisette ou plastron, furent portés par les plus modestes ouvrières avec la robe de mousseline. Dès 1895, cette évolution de la mode s'annonçait par une demande plus suivie des cocons et de la soie grège, mais les prix restaient encore très bas, les magasins publics et privés contenaient encore des excédents des récoltes asiatiques auxquels s'était ajouté celui de l'excellente récolte européenne de 1894.

Ce ne fut donc pas l'année 1895 qui put faire prévoir un changement favorable dans l'avenir de la sériciculture, les prix restèrent encore très bas, 2 fr. 70 à 3 fr. 10 pour les cocons et 42 à 43 francs net pour les soies de France. La même situation s'est continuée depuis cette époque ; en 1896, on constate une nouvelle réduction des existences et un accroissement dans la consommation, mais les prix du cocon et des grèges restent encore très bas, 2 fr. 60 à 3 francs pour les cocons, 36 à 40 francs net pour les soies de France. En 1897, la consommation de la soie dépasse décidément sa production et quelques personnes habituées à suivre le mouvement des marchés soyeux annoncent cette nouvelle extraordinaire aux intéressés qui refusent d'y croire en général. Les prix des cocons sont de 2 fr. 60 à 3 francs, ceux de la soie s'élèvent à 40 et 42 francs. En 1898, on paie les cocons 3 fr. à 3 fr. 50 et l'on vend la soie de 42 à 43 francs. Dès ce moment, on peut prévoir que la sériciculture peut se relever et reprendre une prospérité nouvelle, même en France et dans les autres pays d'Europe[1]. En effet, depuis une dizaine d'années, toute la production séricicole du monde est connue et vient se déverser sur les marchés d'Europe et d'Amérique.

Il n'y a plus à craindre aujourd'hui l'ouverture d'un nouveau pays grand producteur qui, comme le Japon ou la Chine, peut jeter 3 ou 4 millions de kilogrammes de soie sur le marché international. On connaît parfaitement la production soyeuse du monde entier qui s'élève à 15 millions de kilogrammes de soie environ. Ce chiffre ne comprend pas les quantités de soie absorbées à l'intérieur du Japon et de la Chine, mais il indique la totalité de la soie mise par tous les pays du monde à la disposition des fabriques de soieries d'Europe et d'Amérique. On sait que ce chiffre de 15 millions de kilogrammes peut sans doute être augmenté, mais très lentement, car on n'improvise pas une récolte séricicole comme une production de fourrages, de céréales ou de betteraves. Il faut des années pour faire des plantations de mûrier et les amener à une production moyenne. On sait, d'autre part, que la consommation de la soie va sans cesse en grandissant et pour en donner une preuve certaine, nous allons montrer dans un même tableau l'évaluation des récoltes séricicoles pendant les huit dernières années et en regard les quantités de soie passées dans les établissements de condition de l'Europe. Tandis que les récoltes restent à peu de chose près stationnaires, l'emploi des soies devient d'année en année plus important.

Nous devons cependant constater un rapide accroissement des récoltes soyeuses dans l'Asie centrale et dans les Colonies anglaises, principalement dans l'Inde. Cet accroissement est dû en grande partie à l'active et féconde initiative de Sir Thomas Wardle, le dévoué président de la *Silk association* de Grande-Bretagne et d'Irlande, et à ses intelligents collaborateurs.

1. En 1899, on a payé le cocon 4 fr. et le cours de la soie, fin décembre, est de 55 à 56 fr. net pour les soies de France, bon second ordre (57 à 58 fr., usages de Lyon).

IV. — **Production et consommation de la soie**[1].

TABLEAU DES RÉCOLTES		TABLEAU DES SOIES PASSÉES EN CONDITION		
1892. . . .	13,538,000 kilos	1892. . . .	18,612,518 kilos	Moyenne des 3 années 17,921,119 kilos
1893. . . .	14,972,000 —	1893. . . .	16,970,277 —	
1894. . . .	14,369.000 —	1894. . . .	18,180,731 —	
1895. . . .	14,956,000 —	1895. . . .	21,527,993 —	Moyenne des 5 années 20,290,797 kilos
1896. . . .	14,996,000 —	1896. . . .	18,958,645 —	
1897. . . .	14,769,000 —	1897. . . .	21,435,259 —	
1898. . . .	15,687,000 —	1898. . . .	20,904,424 —	
1899. . . .		1899. . . .	23,627,666 —	

Encore n'avons-nous pas dans ce tableau les chiffres de la consommation américaine qui a, depuis quelques années, pris un énorme développement, ainsi que l'on en jugera par le tableau spécial que nous donnerons à la suite du premier.

On remarquera que le chiffre des soies passées en condition est supérieur à celui des récoltes, cela s'explique parce qu'il arrive fréquemment que la même balle de soie passe deux fois en condition, une fois à l'état de grège et une autre fois sous forme de soie ouvrée.

Le mouvement des conditions n'indique donc pas exactement le chiffre de la consommation réelle, mais il sert à l'évaluer très approximativement.

TABLEAU DES EXPORTATIONS DE SOIE EN AMÉRIQUE[2] — MOYENNES BIENNALES				
Années. . . .	1893 à 1895	2,953,133 kilos	Valeur. . . .	41,112,913 dollars
—	1895 à 1897	3,291,258 —	—	46,781,641 —
—	1897 à 1899	4,373,509 —	—	63,680,331 —
Moyenne.		50,527,295 dollars ou 264,267,298 fr. 75		

La moyenne des deux dernières années est de 63.680.331 dollars ou 334.321.737 fr. 75.

On voit que pendant les deux dernières années, les États-Unis ont employé chaque année près de 4 millions et demi de soie grège d'Asie ou d'Europe; cette année, ce chiffre sera sensiblement dépassé.

Mais, pourrait-on objecter, si les États-Unis développent à ce point leur consommation de soie, ils doivent nécessairement importer moins de soieries. Il n'en est rien cependant, la population de ce pays grandit avec une telle rapidité en même temps que sa richesse, que ses achats de soieries n'ont rien perdu de leur importance, ainsi que l'indique le tableau suivant[3] :

1. Les chiffres des récoltes sont empruntés aux publications du syndicat de l'Union des marchands de soie de Lyon. Ceux des soies passées en condition sont empruntés au compte rendu annuel de la condition des soies de Lyon.
2. Ces chiffres sont empruntés aux publications de la *Silk association of America*.
3. Ces chiffres sont empruntés au tableau général des Douanes françaises.

IMPORTATION DE SOIERIES AUX ÉTATS-UNIS

Exercices	1893-1894	24,811,773 dollars.
—	1894-1895	31,206,002 —
—	1895-1896	26,602,768 —
—	1896-1897	25,199,067 —
—	1897-1898	23,573,654 —
—	1898-1899	25,105,482 —
	Total	156,498,746 dollars.
Moyenne		26,083,126 dollars ou 136,936,411 fr. 50

Les États-Unis consomment donc chaque année pour la fabrique de soieries indigènes	334,321,737 fr. de soie.
Ils importent en outre des soieries pour	136,936,411 fr.
Si nous augmentons d'un tiers la valeur de la soie grège importée pour évaluer sa valeur en soieries, nous devrons ajouter encore	111,440,444 fr.
Et nous arriverons pour la consommation des soieries aux États-Unis au chiffre énorme de	582,698,592 fr.

Avec un tel client dont les demandes en soie augmentent chaque année, comme sa population et son chiffre d'affaires, les sériciculteurs peuvent avoir confiance; pendant plusieurs années, pendant de longues années, probablement, les progrès de la consommation de la soie dépasseront ceux de la production à moins toutefois que le renchérissement exagéré de la soie ne restreigne la consommation et la paralyse dans son élan.

Nous devons ajouter que les États-Unis ne sont pas le seul pays du monde où la consommation de la soie a augmenté; l'Angleterre et les immenses colonies anglaises, l'Allemagne, l'Italie, la Russie, et le Japon lui-même ont vu leur consommation de soie augmenter; partout le luxe s'est répandu, partout la fabrication des soieries a pris un développement considérable, en sorte que depuis quatre ans l'équilibre a été rompu entre la production et la consommation.

Les intéressés ont nié d'abord qu'il en fût ainsi et ont pu réussir pendant deux ou trois ans à empêcher la hausse de la soie de prendre de notables proportions, mais la rareté s'accentuant d'année en année, les statistiques s'ajoutant aux statistiques et les stocks diminuant toujours, il a bien fallu se rendre à l'évidence.

Comme dernière preuve, nous allons donner le tableau du stock visible des soies et des cocons réduits en soie au 30 novembre des six dernières années[1] :

STOCK VISIBLE DES SOIES ET DES COCONS RÉDUITS EN SOIE

Au 30 novembre	des années	1894	3,372,962 kilogrammes.
—	—	1895	3,246,023 —
—	—	1896	2,915,296 —
—	—	1897	2,203,138 —
—	—	1898	1,990,292 —
—	—	1899	1,491,822 —

En résumé, pendant les cinq dernières années, tandis que la production de la soie n'a guère progressé que de 600 000 kilogrammes environ, les conditions de l'Europe ont annuellement enregistré plus de 3 millions de kilogrammes de plus que pendant la période précédente.

Les États-Unis, qui, en 1883, n'employaient que 1 477 000 kilogrammes de soie,

1. Publication de l'*Associazione dell'Industria et del Commercio delle sete in Italia*; Milan.

2953133 kilogrammes en 1893, en emploient aujourd'hui 4373509 kilogrammes! C'est encore une augmentation de plus d'un million de kilogrammes par an. Ces faits sont confirmés par l'examen des stocks visibles de soie qui passent de 3372962 kilogrammes en 1894 à 1491822 kilogrammes en 1899, avec une diminution de près de 2 millions de kilogrammes.

Telle est la base solide et durable sur laquelle nous allons asseoir notre opinion sur l'*avenir de la culture du mûrier*. Suivons maintenant les résultats déjà obtenus.

V. — **Réveil séricicole.**

On comprend que l'état des choses révélé par les tableaux précédents ait eu enfin une influence prépondérante sur les prix et les recherches de la soie. En 1898, une nouvelle hausse moins timide que les précédentes se dessine sur les cocons et sur les soies; on paye les cocons de 3 francs à 3 fr. 50 le kilogramme et les soies de 42 à 43 francs.

Déjà cette année, les éducateurs de vers à soie reprennent courage; dans les régions véritablement séricicoles, dans les Cévennes du Gard et de l'Ardèche, leurs cocons, prime comprise, leur ont produit 4 francs le kilogramme et, malgré les dégâts que leur a causés une gelée tardive, ils répètent qu'à ce prix de 4 francs le cocon est de beaucoup la meilleure de leur récolte, et ils se remettent à planter le mûrier.

En 1899, nouvelle hausse du cocon et de la soie; le cocon dans les Cévennes atteint le prix de 4 francs à 4 fr. 20 le kilogramme, et 0 fr. 60 de prime portent le produit à 4 fr. 60 ou 4 fr. 80, la soie hausse dans la même proportion ou au delà (55 à 56 francs).

En Italie et jusque dans le Levant, les prix s'améliorent dans la même proportion. Cependant, la récolte en France reste faible, un peu moins de 7 millions de kilogrammes de cocons (6993339 kilogrammes).

Mais ce fait tout accidentel est dû à la grande gelée du 13 avril qui détruisit en grande partie la feuille de mûrier. En réalité, la confiance reprend chez les éducateurs et la preuve en est dans ce fait que le département du Gard a récolté, malgré la gelée, 500000 kilogrammes de cocons de plus qu'en 1898, tandis que la Drôme et la Corse plus éprouvées ont perdu à peu près cette même quantité. A l'heure où nous écrivons, plusieurs propriétaires intelligents et avisés font défoncer des terres pour faire des plantations de mûrier au printemps prochain (1900).

Deux choses cependant paralysent l'élan des sériciculteurs : la faveur par trop exclusive, selon-nous, dont jouit en ce moment la vigne, et la dépopulation des campagnes.

L'agriculture n'est pas, comme on pourrait le croire, à l'abri des caprices de la mode, des engouements contagieux. Aujourd'hui, en France, on fait et on veut faire de la vigne partout jusqu'aux limites où cette plante peut fructifier et mûrir ses fruits, au delà même, puisqu'on la cultive en serre. Cependant la dernière récolte s'est élevée à 47 907 680 hectolitres de vin et, malgré le déficit causé par le siroco, l'Algérie a ajouté 4 648 007 hectolitres à cette quantité déjà respectable, ainsi portée à plus de 52 millions d'hectolitres.

Nous doutons que les viticulteurs trouvent un prix rémunérateur de leur vin et cependant beaucoup de vignes plantées ne donnent pas encore leur récolte; c'est par dizaine de mille hectares que se font chaque année les plantations nouvelles. Les professeurs d'agriculture encouragent ce mouvement qui, loin de se ralentir, paraît s'accentuer cette année à cause de la mévente des céréales.

Pour nous, nous y voyons un danger réel et prochain de surproduction que nous croyons devoir signaler.

Nous admettons la plantation de la vigne dans les plaines, dans les grands espaces où tous les travaux peuvent se faire à la charrue, encore ne verrions-nous pas d'inconvénients à ce que l'on entourât les champs de vigne d'une bordure de mûriers. Mais planter la vigne sur les coteaux des Cévennes, de l'Ardèche, de la Drôme, sauf dans les crus dont la réputation est faite, c'est assurément une erreur.

Dans les terrains où le travail doit se faire à bras, une seule culture peut donner un produit rémunérateur, et cette culture, c'est celle du mûrier.

La dépopulation des campagnes est aussi une des principales causes qui s'opposent au relèvement rapide de la sériciculture.

Si la culture du mûrier est bien plus facile et bien moins coûteuse que celle de la vigne, si le paysan peut la faire avec moins de temps et d'efforts, l'élevage du ver à soie demande les soins de la fermière. C'est la femme, la jeune fille qui doivent élever le précieux insecte, pendant les deux premiers tiers de son existence; le fermier, le cultivateur n'intervient que pendant la dernière période, qui dure seulement huit à dix jours. Nous sommes malheureusement obligés de constater que le goût des travaux des champs est loin de se développer chez les jeunes villageoises qui rêvent plutôt un mariage à la ville avec un employé de bureau quelconque que la libre vie des champs et de la ferme, l'élevage du ver à soie.

Il faudra que le bénéfice exceptionnel que va présenter cette branche d'agriculture lui ramène la faveur des jeunes fermières, qui aiment bien cependant se parer d'un peu de cette soie qu'elles devraient produire et qu'elles se décideront à produire, grâce aux beaux prix qu'elles en retireront.

VI. — **Avantages de la culture du mûrier.**

La culture du mûrier est des plus faciles, cet arbre vient dans tous les terrains et peut pousser partout où croît la vigne. Terrains primitifs, terrains siliceux, terrains calcaires et argilo-calcaires, dolomies, alluvions, le mûrier prospère partout; il semble cependant se plaire plus particulièrement dans les dolomies, ce qui nous porte à penser que la présence de la magnésie dans le sol lui est particulièrement favorable.

Pour obtenir un beau mûrier, il suffit de le planter dans un terrain défoncé à 0 m. 80 de profondeur.

Mais il pousse également dans les sols pierreux et peu profonds des coteaux, il pousse en haie sur le bord des champs et des routes comme l'aubépine; sur les bords des rivières et des ruisseaux, comme les saules; dans les pays où l'on hésiterait à lui donner les meilleures places, nous demanderons que l'on se contente de lui laisser les plus mauvaises.

Le mûrier non greffé forme des haies très fournies qui servent d'excellentes clôtures et remplacent très avantageusement l'aubépine, les ronces, les buissons de prunelliers. Que l'on remplace dans toutes les fermes ces arbustes inutiles, nuisibles même, par des mûriers sauvageons et l'on se sera créé immédiatement une ressource nouvelle ayant son importance, car une haie d'une centaine de mètres donnera plus de feuilles qu'il ne serait nécessaire pour élever deux onces de graine (60 grammes) de l'éclosion au 3e âge.

Que l'on remplace sur les bords des cours d'eau, ruisseaux ou rivières, les saules inutiles par des mûriers sauvageons, et les résultats seront encore meilleurs à cause de l'humidité du sol qui permettra au mûrier de progresser avec plus de vigueur.

Enfin et surtout que le petit cultivateur propriétaire de coteaux, comme il en existe tant et plus dans le sud-est de la France, en Italie et ailleurs, se décide à planter et à cultiver le mûrier dans ces sols ingrats et peu profonds où il ne pourrait faire aucune autre culture, si ce n'est peut-être celle de l'olivier lorsque le climat le permet.

C'est dans ces terrains, c'est dans ces conditions que le mûrier redeviendra ce qu'il a été pour toute l'Ardèche, pour le nord du Gard et pour une bonne partie de la Drôme, de l'Isère et de Vaucluse, pour l'Italie, pour la Syrie, l'arbre d'or, l'arbre colonisateur par excellence, qui a doublé et triplé la densité de la population rurale à l'époque de sa prospérité et qui l'a retenue libre, heureuse, aisée, attachée au sol qui l'avait vue naître, jusqu'au jour néfaste où l'épizootie de la pébrine s'abattit sur les vers à soie et faillit anéantir la sériciculture.

Après ce fléau maîtrisé par l'illustre Pasteur et par les sériciculteurs graineurs qui ont su appliquer ses belles découvertes et les rendre pratiques, l'ouverture des marchés de l'Extrême-Orient, de la Chine et du Japon, et enfin la baisse de la valeur de l'argent métal ont créé à la sériciculture une concurrence ruineuse devant laquelle elle a failli sombrer plus sûrement encore que par l'épizootie de la pébrine.

Mais aujourd'hui, répétons-le bien haut, car rien n'est plus exact, l'épizootie et la concurrence étrangère sont également écartées pour longtemps, la consommation de la soie dépassant et de beaucoup sa production, on peut et on doit revenir sans crainte à la plantation du mûrier et l'on obtiendra certainement des résultats extraordinaires si les agriculteurs veulent bien suivre les quelques conseils qu'une expérience de trente années nous permet de leur donner pour faire les plantations et la taille du mûrier.

VII. — **Plantation et taille du mûrier.**

Nous conseillerons sans doute la plantation dans les bons terrains du mûrier de plein vent ou de haute tige, mais il demande une dizaine d'années, même avec la taille que nous indiquerons, pour donner un bon produit. Or, s'il était indispensable d'aller vite au dix-neuvième siècle, cette nécessité s'accentuera sans doute encore avec le vingtième siècle, et c'est pour nous y conformer que, sans négliger les plantations de mûriers de haute tige, nous conseillerons de préférence la plantation de mûriers nains qui ne demanderont pas plus de temps que la vigne pour donner une pleine récolte.

Nous avons déjà indiqué l'avantage qu'il y avait à remplacer les haies d'aubépines ou de buissons, et les saulaies du bord des ruisseaux et rivières par des mûriers sauvageons, nous n'y reviendrons pas, car cet avantage est incontestable et n'a pas besoin de démonstration.

Pour les terrains en coteaux peu profonds et peu étendus où le travail doit se faire à bras et qui sont déjà en partie abandonnés et incultes, nous conseillerons résolument la plantation des mûriers nains greffés, placés à la distance de 3 mètres les uns des autres. Une couche de terre de 0 m. 50 ou 0 m. 60 est suffisante pour permettre à ces mûriers de végéter vigoureusement, pourvu qu'ils reçoivent une fumure de trois en trois ans et deux œuvres au moins par an, une au printemps, de février en avril, et une après la cueillette de la feuille, pendant le mois de juin ; une troisième dans le courant de l'été ne serait pas du travail perdu, mais l'on peut s'en passer à la rigueur.

Un hectare de ces terrains peut recevoir *onze cents pieds* de mûriers nains greffés.

Le travail de défoncement coûtera 500 francs, les onze cents pieds de mûriers nains greffés, à 0 fr. 40 l'un, coûteront 440 francs, soit un premier débours de 1000 francs; quant au sol, dans les coteaux dont nous nous occupons, il n'a aujourd'hui qu'une valeur insignifiante, à peine 400 ou 500 francs l'hectare; le tout peut donc revenir à 1500 francs[1].

La première année, l'agriculteur doit se borner à surveiller la pousse des mûriers et à former leurs premières branches, en conservant les plus beaux bourgeons qui poussent et en supprimant les autres. La seconde année, il doit élever une demi-once de graine et trouver de quoi la nourrir sur sa plantation.

En effet, s'il a bien dirigé ses élèves, chaque mûrier a dû donner quatre à six rameaux de 1 mètre de longueur qui vont se couvrir de feuilles la seconde année. Il doit cueillir toute cette feuille, tous ces bourgeons, pour ses vers à soie, *à l'exception des deux plus beaux qui se trouveront vers le milieu de la pousse* et qu'il respectera, car ils sont destinés à former le bois, le rameau de l'année suivante. Si l'arbre a quatre rameaux, on lui laisse huit bourgeons, et douze s'il en a six. La pousse effeuillée doit être coupée immédiatement au-dessus des bourgeons conservés. Ces quelques bourgeons permettent à l'arbre de ne pas interrompre sa respiration, sa vie aérienne, comme cela lui arrive avec la déplorable méthode de la taille annuelle en usage, aussi leur vigueur est-elle véritablement extraordinaire.

La seconde année, notre cultivateur pourra élever 1 once de graine, soit 30 grammes, et obtenir facilement 60 kilogrammes de cocons.

Il n'aura qu'à continuer la méthode de cueillette et de taille que nous venons d'indiquer, conservant sur chaque pousse et *vers le tiers de cette pousse*, si possible, les deux plus beaux bourgeons qu'il trouvera pour former les rameaux de l'année suivante. Si son arbre avait huit rameaux, il en aurait seize l'année suivante, troisième année, et vingt-quatre s'il en avait douze.

La troisième année, on peut mettre à l'élevage 3 onces de graine ou 20 grammes, la plantation pourra les nourrir. On opérera de la même manière en ayant soin seulement de conserver les deux plus beaux bourgeons qui se trouvent sur le *premier quart, ou le premier tiers* de la pousse, afin de ne pas donner à l'arbre un trop rapide développement et de le maintenir dans l'espace qu'il doit occuper.

Enfin la quatrième année, on continuera exactement de traiter l'arbre comme l'année précédente, et la plantation devra fournir la nourriture de 5 onces de graine, soit 150 grammes ou 5 kilogrammes de feuille par pied de mûrier. 150 grammes de nos graines jaunes de France, de race pure, qui sont bien les plus robustes et les plus productives qui existent, doivent produire facilement 300 kilogrammes de beaux cocons dont le prix ne sera pas loin de 5 francs le kilogramme, si même il n'est pas supérieur.

Et le cultivateur qui avait un terrain improductif, qui était peut-être tout prêt à abandonner son champ inculte pour venir se placer comme manœuvre ou homme de peine à la ville, trouvera, en peu de temps, un revenu de 1500 francs et au delà qui le récompensera de son travail en lui rendant chaque année, et pendant longtemps, et ses débours et la valeur même de la terre.

VIII. — Valeur des terres à mûriers.

Nous n'exagérons rien en écrivant ceci. Il y a quelques années, nous avons eu l'hon-

1. Ces prix sont ceux que nous payons depuis plusieurs années dans le département du Gard.

neur d'accompagner l'honorable M. Jonnart, rapporteur de la loi sur les primes séricicoles, dans la région des Cévennes, du Gard, et de lui faire remarquer une foule de petites fermes perdues dans les bois, dans les montagnes, ayant chacune autour d'elle un petit verger, le plus souvent de moins de 1 hectare, planté de mûriers avec quelques cultures maraîchères à leurs pieds, quelques vignes en espalier sur le bord des murs des terrasses. C'était, c'est encore la plantation de mûriers qui fait vivre la famille, qui rend la modeste petite ferme habitable et habitée. Nous sommes persuadés que l'honorable député du Pas-de-Calais n'a pas oublié cette leçon de choses, comme on dit maintenant, et qu'il se souvient du petit coin de terre conquis sur les rochers, retenu au flanc du mont par des murs ayant l'aspect de murs de forteresse, qui planté de quelques mûriers fait vivre une famille cévenole ou ardéchoise.

A l'époque de la prospérité séricicole, de 1820 à 1855, ces terrains plantés en mûriers avaient atteint une valeur que nous trouverions aujourd'hui invraisemblable; ils se vendaient ou s'évaluaient couramment, en partage de famille, *dix mille francs* l'hectare[1], et les revenus qu'ils donnaient justifiaient parfaitement ce prix.

Conclusions.

Maintenant que l'ancienne prospérité séricicole est sur le point de reparaître, maintenant que les prix des cocons et de la soie semblent entrer dans une période de hausse dont on ne craint que l'exagération, c'est un devoir pour nous et pour tous ceux qui connaissent cette situation, pour ceux qui aiment ces rudes, bons et honnêtes travailleurs du sol, et du sol ingrat des montagnes, de leur annoncer la bonne nouvelle, la résurrection de la sériciculture et ses causes.

Un souffle d'élégance, de confort, de luxe nous arrive du nouveau monde et de l'ancien, toutes les femmes des nations civilisées donnent leur préférence à ces charmants tissus de soie qui sont un chatoiement pour le regard, pour le toucher une caresse.

La grande dame trouve dans le riche velours et le beau damas un cadre splendide à son aristocratique beauté, tandis que la jeune ouvrière orne sa coiffure de mousseline légère, serre d'un ruban sa taille svelte, pare sa modeste robe d'une chemisette de taffetas ou de satin aux vives couleurs qui font ressortir les charmes de sa souple démarche et de son frais visage.

Ce sont là les gracieuses et précieuses collaboratrices des humbles sériciculteurs et elles paraissent toutes bien disposées à continuer l'œuvre commencée.

Il y a donc encore de beaux jours, de longs jours pour la sériciculture et un avenir assuré pour la culture du mûrier que l'on doit continuer et développer partout où la chose est possible.

Telles sont les conclusions du rapport que votre Commission a bien voulu nous confier et que nous avons rédigé en nous inspirant des documents les plus authentiques et les plus précis.

Il vous appartient maintenant, à vous, messieurs les Membres du Congrès agricole, d'annoncer la bonne nouvelle aux sériciculteurs de France, d'Italie, d'Europe et du Levant.

Annoncez-leur la résurrection de la sériciculture, l'avenir certain qu'a devant elle la culture du mûrier et que la bonne nouvelle aille en se répercutant des Cévennes

1. On trouverait la preuve de l'exactitude de ce fait dans toutes les études de notaires des pays séricicoles entre les années 1820 et 1860.

aux Alpes et aux Apennins, des Balkans au mont Olympe, au Liban et au Caucase, et qu'elle dise aux populations agricoles :

« Restez à la terre que vos pères ont arrosée et fécondée de leur sueur, plantez le mûrier, élevez le ver à soie, étudiez et pratiquez toutes les branches d'agriculture qui conviennent à votre sol. Le luxe des villes va porter de plus en plus le bien-être et l'aisance dans les campagnes où l'homme vit sa véritable vie, au grand air, au soleil, en santé et en liberté. »

IV

SITUATION ACTUELLE ET PROGRES RECENTS DE L'AGRICULTURE EN ALGÉRIE

Par M. le Docteur TRABUT

Directeur du Service botanique, membre du Conseil supérieur de Gouvernement de l'Algérie

---

L'agriculture algérienne telle qu'elle se présente encore en 1900 ne possède que peu de caractères propres, ses éléments sont empruntés surtout aux régions situées au nord d'où sont venus ses premiers colons.

L'agriculture algérienne devra cependant, un jour, mieux utiliser les aptitudes de notre climat si varié et donner des produits particuliers. Ce problème s'est posé dès le début et un effort considérable a été fait par toute une génération de colons sous l'impulsion de M. Hardy, alors directeur du Jardin d'essai. La persévérance si indispensable en pareille matière a fait défaut; en 1867, le Gouvernement de l'Algérie abandonnait le service des acclimatations au moment où il allait donner des résultats. Car quinze années avaient été consacrées à réunir les espèces et les races les plus variées des végétaux économiques. 1600 cépages constituaient une collection de vignes; les oliviers, figuiers, orangers, toute la série des fruitiers exotiques, avaient été rassemblés des points les plus éloignés. Aujourd'hui tout ce travail est à refaire.

Comme dans tous les pays étendus, l'agriculture algérienne est aux prises avec des difficultés climatériques très variées qu'il faut subir ou éviter.

On peut distinguer les zones suivantes :

1° *Une région maritime* à climat très tempéré où les abaissements au-dessous de zéro sont très rares, où le bananier mûrit ses fruits ainsi que bon nombre d'autres fruitiers exotiques comme les goyaviers, avocatiers, anones. C'est dans cette région que la culture des primeurs prend une grande importance. Pendant les mois d'hiver, on peut y récolter pommes de terre, haricots, pois, tomates, artichauts, fraises, etc. Le chasselas y mûrit dès la fin juin.

2° *Une zone du Tell inférieur*, plaines et coteaux subissant aussi l'action modératrice de la mer, mais à hiver moins tempéré excluant les primeurs.

3° *Une zone du Tell intérieur*, éloignée de la mer et recevant des pluies moins abondantes (40 à 50 centimètres au lieu de 60 à 80).

4° *Une zone du Haut-Tell*, plaines élevées avec une altitude de 700 à 1100 mètres. Ces régions ont un climat rigoureux en hiver. Les pluies y sont malheureusement irrégulières et peu abondantes; un bon aménagement des eaux permet d'en obtenir de belles récoltes de céréales qui n'ont à redouter que la sécheresse.

5° *Une zone montagneuse*, qui doit à son altitude un climat froid en hiver, mais qui reçoit plus d'eau que les hautes plaines.

6° *Les steppes* bordent le Sahara et constituent une région de transition entre le Tell cultivable et le désert. On y distingue les formations rocheuses et mamelonnées couvertes d'alfa, les dépressions occupées par les terres salées à Salsolacées ou par les alluvions récentes couvertes d'armoise blanche; dans ces dépressions il est parfois possible de faire une récolte d'orge.

7° Enfin *la zone sahariennne et des oasis*, bien caractérisée par le dattier et une flore saharienne.

L'Algérie occupe une surface d'environ 60 millions d'hectares; mais le Tell ou région colonisable ne couvre que 14 millions d'hectares qui se répartissent ainsi :

Forêts.	2.785.000 hectares.
Terres possédées par les colons	1.500.000 —
Terres possédées par les indigènes, sur lesquelles un tiers n'est pas utilisable.	10.000.000 —

Les steppes qui, couvrent environ 22 millions d'hectares, ne conviennent, faute d'eau, qu'au pâturage.

Le Sahara, dont les limites ne sont pas précises, mais dont environ une trentaine de millions d'hectares sont occupés par une population qui nous est soumise, ne présente que des pâturages d'hiver et des oasis clairsemées.

Le Tell était déjà colonisé par les Romains, les ruines de centres importants abondent, les céréales, l'olivier et la vigne devaient être les bases de cette agriculture qui a dû entretenir une grande prospérité dans une région que nous avons trouvée désolée et ruinée entre les mains des Arabes. Une bonne utilisation des eaux paraît être le secret de cette prospérité. C'est par une conquête complète de l'eau que les Carthaginois et les Romains ont établi leur domination dans le nord de l'Afrique. Le même résultat sera obtenu par la nouvelle colonisation quand cette question de l'aménagement des eaux sera étudiée et résolue avec nos moyens modernes plus puissants et plus rapides.

La nécessité de se procurer des pâturages, une profonde incurie et un manque complet de prévoyance ont amené les indigènes à brûler les forêts et à les livrer aux chèvres. Cette dévastation qui se poursuit dans tout le sud depuis des siècles a dénudé d'importants massifs et profondément modifié le régime des eaux.

Les pluies d'hiver, au lieu de pénétrer, dégradent sans cesse le sol et produisent de grands ravinements.

Dans le Tell, le déboisement est aussi menaçant; mais il serait encore temps d'y mettre un terme.

L'aménagement des eaux et le reboisement des montagnes sont, de toutes les questions qui sont agitées en Algérie, les deux plus importantes, les deux seules qui ne peuvent rester plus longtemps sans recevoir une solution pratique.

Quand nous avons pris l'Algérie, le pays était plongé dans un état complet d'abandon et de barbarie : les grandes plaines étaient incultes, les indigènes ne pouvaient résister à la malaria, il n'existait aucune voie de communication ; en un mot, il ne restait de la domination romaine que des ruines, parfois grandioses, et un lointain souvenir.

Cependant la population autochtone réfugiée dans les montagnes avait conservé une tradition agricole, elle avait donné asile à de précieuses plantes acclimatées sans doute pendant les siècles de prospérité. Nous retrouvons en effet de bonnes races d'oliviers, de figuiers, de vignes, d'orangers.

Les blés durs, conservés par les montagnards de l'Aurès, ne sont inférieurs à aucune race connue. Les dattes de nos oasis du Souf, dites Deglet Nour, sont aussi très estimées.

Le mouton qui vit dans les steppes, qui passe l'hiver dans le Sahara, est aussi une race bien remarquable, utilisant, pour le mieux, de maigres pâturages, résistant aux intempéries, aux privations, et aux maladies infectieuses comme le charbon et la clavelée. Le bœuf indigène est aussi une belle race, petite, il est vrai, mais robuste, indemne du charbon et de la tuberculose. Le cheval est d'un type très estimé.

Les premiers colons trouvèrent donc dans le pays des plantes économiques et un bétail de premier ordre déjà bien acclimaté.

C'est en suivant les traditions locales ou en important les usages et les races de leur pays d'origine que les premiers colons prirent possession du sol.

Les cultivateurs originaires du bassin méditerranéen devaient particulièrement réussir, et dès le début l'élément espagnol joue un rôle assez important.

L'agriculture ne prit son essor en Algérie qu'à partir de 1842, quand la pacification générale fut obtenue par le maréchal Bugeaud. Les colons européens, favorisés par un gouverneur ami de l'agriculture, installent des fermes dans le Sahel, dans la Mitidja, et à partir de ce moment nous voyons le mouvement des affaires entre la France et sa colonie s'accroître rapidement.

Pour mettre en lumière les progrès réalisés, il importe d'examiner séparément les principales cultures, d'en apprécier la valeur, et d'en déterminer le rôle.

Agriculture proprement dite.

Les Arabes ne cultivaient, avant notre occupation, qu'une faible partie du sol parce qu'ils n'avaient pas de besoins et surtout parce que leur nombre était hors de proportion avec l'étendue de leurs terres.

Inhabile à accroître le rendement de son champ par la culture intensive, l'Arabe a été dépossédé peu à peu et s'est vu forcé à une plus grande activité dans le travail.

L'indigène, si peu travailleur à l'origine, devient, au contact du colon, un bon ouvrier agricole ; le classement se fait peu à peu et le travailleur courageux trouve dans la nouvelle organisation une vie bien plus large et plus libre que sous l'ancien régime qui ne favorisait que les paresseux et une aristocratie peu intéressante.

On compte que les colons, qui détiennent au plus 1,500,000 hectares du Tell versent aux indigènes comme salaire près de 50 millions par an. Jamais les indigènes n'ont tiré de ces terres une pareille somme quand ils en étaient propriétaires.

Les meilleures terres de plaines, qui sont aujourd'hui en culture et qui n'étaient que des marais, des broussailles impénétrables, rapportent aux ouvriers indigènes jusqu'à 200 francs de salaire par hectare.

La charrue arabe est l'araire antique dans toute sa simplicité; c'est avec un pareil instrument que l'Arabe enterre le grain, jeté sur le sol, dans un sillon qui n'atteint pas 10 centimètres de profondeur.

Tous les chardons vivaces, les palmiers nains, les jujubiers sont respectés et simplement contournés au moment des labours.

Les cultures européennes, avec de bonnes charrues traînées par des animaux bien nourris dans des terrains défrichés complètement, ne tardèrent pas à se substituer aux cultures arabes; mais le progrès le plus important ne fut réalisé que par la généralisation des labours préparatoires de printemps.

Ces labours enfouissent, pendant que la terre est encore humide, les herbes qui ont poussé dès l'automne, la terre reste exposée tout l'été aux ardeurs du soleil et dès les premières pluies reçoit les semences.

Les années de sécheresse qui sont très fréquentes dans le Tell intérieur et dans les hautes plaines de la Numidie permettent de juger de la valeur de cette méthode, car la récolte reste abondante sur les labours préparatoires, tandis qu'elle est trop souvent nulle ou à peu près dans les cultures arabes, ou sur les labours d'automne souvent trop tardifs.

L'assolement biennal avec labour préparatoire de printemps est une formule qui a fait ses preuves à Sidi-Bel-Abbès et qui commence à s'implanter dans le Chéliff et dans les plaines de Sétif.

Une objection sérieuse est cependant faite à cette méthode : elle diminue les ressources en pâturages; mais cette perte est largement compensée par les avantages des labours de printemps, assurant presque toujours une bonne récolte.

Dès 1865, M. Robiou de la Tréhonnais recommandait le *cultivateur*; ce type d'instrument commence à rendre de grands services et est destiné à se vulgariser, il convient très bien aux climats secs.

Un autre progrès important a été réalisé dans la préparation du sol par la vulgarisation des défonceuses à vapeur ou à manège; ces instruments sont aujourd'hui d'un usage courant et plusieurs milliers d'hectares sont défoncés tous les ans; le prix de revient de ce travail a beaucoup diminué.

Pour obtenir d'abondantes récoltes, il faut un sol profondément cultivé; mais les colons ne disposent pas toujours de la force motrice suffisante pour faire de la culture profonde. L'application de la vapeur, du vent, de l'électricité aux travaux des champs doit rester leur préoccupation constante.

Un grand progrès sera réalisé par l'adoption d'une force motrice qui augmentera la fertilité de bien des contrées, où les animaux manquent de poids et de force et où le travailleur agricole est rare, paresseux et inintelligent.

L'emploi des machines tend du reste à se généraliser. Les semoirs sont cependant encore peu employés; les rouleaux presseurs et briseurs sont d'un usage courant; les moissonneuses, faucheuses, batteuses entrent de plus en plus dans la pratique.

Les engrais ont trop souvent été négligés par les indigènes et les premiers colons: les fumiers sont rarement l'objet des soins nécessaires pour leur bonne préparation, ils sont toujours en quantités insuffisantes. Les engrais chimiques sont encore peu connus de la masse des cultivateurs. Enfin la pratique des engrais verts, si avantageuse, n'est pas appréciée comme elle le mérite. Cependant le lupin de Corse (*Lupinus Termis*), le fenugrec, les féverolles, et d'autres légumineuses végétant facilement pendant l'hiver, donnent de très grands rendements. Un grand progrès sera réalisé par un emploi méthodique de quelques légumineuses comme engrais verts et comme plantes fourragères. Le choix d'une légumineuse, pouvant jouer le rôle des vesces, trèfles, ou

esparcettes en Europe, n'est pas encore bien établi, et ceci pour différents motifs.

La Légumineuse fourragère à faire entrer dans l'assolement doit varier avec nos régions, nos sols si peu uniformes. Il faut, dans chaque ferme, faire une étude des espèces ou races pouvant utilement entrer dans la grande culture.

Suivant les conditions locales on obtiendra de bons résultats avec les plantes suivantes : Féves et surtout Féverolles; Vesces; Fenugrec; Lupin; Sulla; Mélilots indigènes; Gesses indigènes (*Lathyrus tingitanus*); Trèfle d'Alexandrie ou Cersin; Pois gris, race indigène; Ervillier, Kersela des indigènes; Gesse comestible (*Lath. sativus*); Pois chiche; Lubia (*Vigna catjan*), les indigènes ne cultivent qu'une race pour le grain, mais il existe des races fourragères fort intéressantes (*Cowpea des Américains*); Soja, certaines races nouvellement introduites peuvent venir en terre sèche dans les stations convenables.

Depuis 1893, la Station botanique du Gouvernement général consacre une surface considérable à ces essais; des résultats pratiques sont obtenus, il reste à les vulgariser et à les faire adopter.

Les céréales, qui couvrent tous les ans près de 3 millions d'hectares, produisent 6 à 8 millions de quintaux de blé, et 8 à 10 millions de quintaux d'orge. Les rendements moyens sont assez faibles en raison de la culture très extensive des indigènes qui ne récoltent pas plus de 5 à 6 quintaux par hectare.

Ce rendement pourrait être augmenté par une meilleure préparation du sol, par le choix des semences et par leur préparation en vue d'éviter la carie et le charbon. Les *irrigations d'hiver* utilisant les eaux qui se précipitent sans profit à la mer permettraient de donner une grande extension à la culture des céréales dans les régions où il ne leur manque souvent qu'un peu d'eau en hiver ou au printemps.

Ces irrigations d'hiver sont souvent pratiquées, sur de petites surfaces, par les indigènes qui détournent les cours d'eau quand ce travail est facile à exécuter; les résultats sont excellents et doivent servir d'indication. Pendant tout l'hiver le Chéliff roule à la mer des eaux limoneuses qui, répandues dans la plaine, fertiliseraient des milliers d'hectares.

Dans les plaines fertiles, le rendement du blé est souvent très réduit par la rouille qui sévit avec une intensité extraordinaire en mai. Peu de races de blés résistent à ce mal, et un travail de sélection, en vue de procurer aux colons de la plaine un blé résistant à la rouille, est une œuvre des plus utile entreprise depuis quelques années par la Station botanique de Rouïba.

Les blés durs algériens sont très beaux, ils forment une série d'une vingtaine de races bien caractérisées et ayant toutes une dénomination indigène.

Ces blés, très anciennement introduits, se sont assez bien conservés dans les plaines élevées, surtout dans le massif de l'Aurès. Les blés tendres sont d'introduction récente et sont cultivés surtout par les colons (130 000 hectares).

Aux blés de Mahon, Tuzelle de Provence, Odessa, deux Richelles sont venues s'ajouter depuis quelques années, après des essais qui ont porté sur plus de deux cents variétés de toute provenance.

L'avoine est peu cultivée.

Le riz vient très bien en Algérie, quelques essais faits par M. Arlès-Dufour l'ont démontré; mais outre que la création de rizières fait redouter une recrudescence de malaria, les eaux qui pourraient être utilisées pour cette culture sur le littoral ne sont pas aménagées.

La culture des légumineuses farineuses peut prendre en Algérie une bien plus grande extension. Les fèves et féverolles donnent de bons résultats; les pois, les

haricots, les lentilles, etc., pourraient prendre une plus grande part dans les cultures courantes; il y a d'importants progrès à réaliser dans cette voie.

La culture de la pomme de terre réussit bien sur le littoral en hiver et aussi dans l'intérieur au printemps et à l'automne. Cette culture devrait être encouragée chez les indigènes qui ont de la difficulté à se procurer de la semence, et chez qui les champs de pommes de terre sont généralement pillés par les maraudeurs; sans ces deux obstacles que l'on pourrait vaincre facilement, cette culture aurait déjà pris une grande extension, car dans bien des régions comme Médéa, Tiaret, Saïda, la pomme de terre vient très belle et abondante.

Le topinambour est souvent d'une culture plus facile que la pomme de terre, et ce tubercule devrait être propagé dans les cultures indigènes; les rendements sont considérables sous notre climat dans les terres fraîches ou irriguées.

La mise en culture de quelques plantes industrielles est pour l'Algérie une grosse question. Le climat se prête admirablement à l'exploitation de plusieurs plantes dont la France achète les produits à l'étranger.

L'Algérie devrait produire des tannins et des textiles en grande quantité.

Les acacias australiens ont été conseillés depuis longtemps; mais un essai méthodique n'a été fait que tout récemment par le docteur Bourlier qui a planté surtout l'*Acacia pycnantha*.

Le sumac des corroyeurs, qui est acheté en Sicile par l'industrie lyonnaise, vient très bien sur tout le littoral algérien. Les feuilles du lentisque peuvent servir pour le même usage.

Le henné est acheté en Égypte par la droguerie indigène; ce produit est généralement falsifié. Il serait possible de faire surveiller le commerce du henné.

Cet arbuste peut être cultivé non seulement dans la région saharienne, mais aussi sur le littoral dans les stations chaudes; la jeune plante est un peu difficile à élever, mais une fois reprise, elle se développe vigoureusement et peut faire des haies.

Les textiles doivent aussi prendre une part importante dans les cultures; le lin a été abandonné; le jute vient très bien, mais n'a pas été expérimenté sérieusement. Certains *Hibiscus* et *Sida* textiles viennent encore plus facilement et donnent une belle filasse. La ramie est toujours à l'essai; le coton, qui donne de très beaux produits, n'est pas assez rémunérateur. Les agaves méritent d'attirer l'attention; des essais que je poursuis depuis dix ans avec l'*Agave sisal* me permettent de considérer cette plante textile comme digne d'intérêt. Le sisal peut être planté dans les terres les plus arides, en lignes horizontales, sur les coteaux dénudés où il ramènerait un peu de végétation. Le chanvre de sisal est très estimé et d'une extraction facile avec les nouvelles machines employées aux Bahama.

Les plantes à sucre viennent assez bien en Algérie; la canne peut, à la rigueur, être cultivée dans toutes les plaines oranaises irriguées; la betterave donne aussi d'assez beaux produits, mais c'est le *sorgho à sucre* qui conviendrait le mieux pour la production régulière du sucre. Cette culture pourrait devenir intéressante si l'alcool dénaturé devait prendre une place importante comme source de lumière ou de force motrice.

De toutes les plantes industrielles, c'est le tabac qui a pris le plus rapidement une place importante dans les cultures algériennes.

Avant la conquête, la culture du tabac n'était pratiquée que sur de très faibles surfaces dans les environs de Bône et d'Alger; les tabacs obtenus dans des stations bien choisies étaient bons, mais à petites feuilles.

C'est en 1852 que cette culture prit une place importante; en 1857, la Régie fran-

çaise achetait 4 600 000 kilogrammes au prix moyen de 90 francs les 100 kilogrammes. Une quantité considérable était aussi livrée au commerce qui, jusqu'à cette époque, importait de grandes quantités de tabac en feuilles (1 700 000 kilogrammes).

TABLEAU DES QUANTITÉS ACHETÉES PAR LA RÉGIE DE 1844 A 1899

ANNÉES	POIDS	VALEUR	MOYENNE
1844.	26,651 kilos	23,946 francs	89.85
1852.	904,363 —	751 —	83.10
1853.	1,640,510 —	1,437,640 —	87.64
1855.	3,446,540 —	2,987 —	86.68
1857.	4,595,785 —	4,163,304 —	90.80
1860.	3,294,004 —	2,372,757 —	72.03
1865.	2,098,042 —	1,406,400 —	67.03
1870.	2,868,001 —	2,108,035 —	74.19
1875.	4,258,570 —	3,227,335 —	75.78
1880.	3,911,694 —	2,852,890 —	72.93
1885.	3,109,838 —	2,196,650 —	70.63
1890.	2,349,940 —	1,384,713 —	58.92
1895.	2,952,372 —	1,642,645 —	55.63
1899.	2,930,388 —	1,750,018 —	59.71

Depuis 1852 on peut estimer à plus de 250 millions le total de sommes encaissées par les colons et les indigènes qui se sont livrés à cette culture.

Les progrès réalisés ne sont pas très sensibles; la Régie a payé les tabacs algériens pendant les trente premières années un prix moyen qui a passé de 90 à 70 francs les 100 kilogrammes. Depuis 1890, une baisse sensible se produit et la moyenne est de 60 francs, elle est descendue même à 56 francs.

Les tabacs sont achetés au poids et les dimensions des feuilles interviennent surtout dans le classement, il en résulte que les planteurs sont tous convaincus qu'ils ont intérêt à faire des tabacs lourds et grossiers, même en les vendant à un prix inférieur.

Les tabacs légers, soyeux, sont généralement achetés par le commerce local qui en a besoin pour la préparation de produits fins et combustibles pour cigarettes.

La Régie, qui un moment a pris 4,600,000 kilogrammes payés 90 fr. 80 (1857), a réduit ses achats à 3,000,000 de kilogrammes et le prix moyen à 60 francs.

La culture du tabac, qui a puissamment aidé la colonisation dans ses débuts, peut encore jouer un rôle considérable en Algérie; mais il devient nécessaire d'augmenter la qualité et les rendements. La qualité peut surtout être obtenue par le choix des terres; mais l'usage des engrais verts peut y contribuer aussi très largement.

Il est difficile de substituer aux races de tabac, déjà acclimatées, des races exotiques. Les Sumatra, Delhi, Cuba, Mexique, Kentucky, Hongrie, etc., n'ont pas donné des tabacs susceptibles de grande culture. Mais une série d'hybridations faite à la Station d'expériences a permis d'obtenir de très beaux types issus de croisements des races exotiques avec les formes locales sélectionnées. On peut par le choix de la variété obtenir des tabacs à larges feuilles, des tabacs légers et bien parfumés; ces tabacs paraissent surtout convenables pour la fabrication des cigarettes, susceptible de prendre en Algérie une très grande importance. La Régie pourrait facilement

trouver en Algérie une quantité considérable de cigarettes de tabac maure qui auraient dans la métropole un certain succès.

Ce serait un moyen de diminuer de quelques millions nos achats de tabac à l'étranger et de créer pour les Français établis en Algérie de nouvelles ressources.

La viticulture a pris depuis vingt ans une place prépondérante : 140,000 hectares de vignes ont été plantés et ont fourni cinq millions d'hectolitres de vin.

Pendant cette période de grands progrès ont été réalisés.

L'encépagement a été en s'améliorant par l'élimination des cépages défectueux. L'Alicante, planté partout au début, donnait un vin doucereux, trouble, de conservation difficile, qui a beaucoup contribué à la mauvaise réputation de nos premiers vins. Tous les ans de nouveaux cépages prennent place et il faudra encore bien des années pour déterminer les races de vigne qui conviennent le mieux aux conditions très variées de la viticulture algérienne.

La vinification était plus difficile que la culture de la vigne, et dès 1867 M. Hardy, à la suite d'une étude comparative de 184 variétés de vignes à vin, reconnaissait que « en Algérie, dans la plupart des cas, il faudrait diminuer la densité des moûts et tâcher d'en abaisser la température. » Malheureusement pour la colonie, la direction du Jardin d'essai fut retirée à M. Hardy, et ses intéressantes recherches furent interrompues.

Cependant quelques tentatives de réfrigération furent faites par M. X. Bordet notamment, qui, en 1879, reconnaissait que la température de 37 degrés dans les cuves ne devait pas être dépassée.

Quelques essais de réfrigération des raisins et des moûts furent faits à la suite de ces indications; mais il faut arriver en 1888 pour voir, chez un viticulteur, un appareil pratique qui n'était autre que le réfrigérant de brasserie.

M. Brame, viticulteur à Fouka, ancien brasseur, avait eu l'idée ingénieuse d'appliquer au moût de raisin la méthode de réfrigération dont il connaissait bien la pratique. Cette innovation fut rapidement appréciée et généralisée; depuis, la qualité des vins algériens s'est affirmée sans conteste, et la pratique de la réfrigération s'est même propagée dans le midi de la France.

La vinification en blanc a pris en Algérie une grande importance depuis quelques années et les cépages blancs sont admis dans les plantations.

Il reste beaucoup à faire encore pour utiliser le plus avantageusement possible les bonnes conditions dans lesquelles la vigne peut être cultivée dans la colonie. La région montagneuse, en soignant son encépagement, peut arriver à produire des vins de premier choix qui trouveront place sur les marchés étrangers, à des prix rémunérateurs.

Les vins de liqueur peuvent, avec des soins et un choix convenable de cépages et de site, donner aussi des résultats pratiques. Malgré les admirables résultats obtenus en viticulture en quelques années, il y a encore place pour d'importantes innovations.

La préparation de moûts concentrés ou stérilisés pour l'exportation dans les pays du Nord est encore à résoudre. Si, comme on peut déjà le prévoir, ce procédé devient pratique, il permettrait une exportation importante à l'étranger. Objectif qui ne doit pas être perdu de vue, car actuellement c'est la France qui importe la presque totalité des vins algériens, et on peut prévoir que la métropole, dans un avenir prochain, aura une production devant suffire à ses besoins.

Arboriculture et horticulture.

C'est par l'arboriculture que l'Algérie atténuera le plus facilement sa situation défavorable par rapport au régime des pluies.

L'arbre exploite les parties profondes du sol moins sujettes aux variations accidentelles qui font périr les plantes annuelles.

L'olivier, le figuier, le caroubier, le dattier, sont bien implantés, mais pourraient donner des profits plus considérables; beaucoup d'autres arbres devraient être propagés pour les besoins de l'alimentation et de l'industrie.

L'olivier a toujours fait augurer une ère de prospérité pour la génération qui voudrait s'adonner à sa culture; mais jusqu'à ce jour les efforts ont été isolés et aucune impulsion sérieuse n'a été donnée à l'oléiculture. Cependant quelques tentatives isolées sont déjà suffisantes pour apprécier le rôle que l'olivier peut, de nouveau, jouer dans le Nord de l'Afrique. Chez les indigènes, l'olivier est une des principales ressources, il apporte, presque sans soin, un précieux appoint à l'alimentation et aux transactions commerciales. Pendant longtemps les indigènes étaient seuls à fabriquer. Leur huile est rance, forte, car ces défauts sont pour eux des qualités, et tout est mis en œuvre dans la récolte et la fabrication pour obtenir ce type d'huile sapide.

Depuis quelques années des usines modernes sont installées au milieu des populations indigènes qui ont dès lors plus d'intérêt à vendre leur récolte d'olives, l'huile fabriquée dans de bonnes conditions acquérant une valeur supérieure de 50 pour 100 sur les produits indigènes.

Les populations indigènes du Sud qui consommaient les huiles dites « kabyles » achètent aujourd'hui sur les marchés des huiles de coton qui, comme alimentation, sont très inférieures aux anciennes huiles rances d'olives. On évalue à plus de 12 millions de litres cette importation d'huiles étrangères.

L'Algérie a donc à fournir à une consommation considérable, et elle a de plus le marché français qui demande à l'étranger tous les ans plus de 20 millions de litres d'huile d'olive.

La production, à bas prix, des huiles de graines ne manque pas d'inquiéter depuis quelques années le colon algérien; sans cette circonstance fâcheuse, il se serait produit en faveur de l'olivier un grand mouvement analogue à celui qui s'est produit en faveur de la vigne.

Bien que la culture de l'olivier soit très ancienne en Algérie, on connaît très peu les races locales d'oliviers et aucune étude sérieuse d'acclimatation des quatre ou cinq cents races qui peuplent les olivettes de la Méditerranée n'a été faite. Il est donc impossible de procéder méthodiquement. Dans l'Oranie, on plante une olive assez grosse du type de l'*olivière* qui peut à la fois être employée pour la conserve et pour l'huile; sous ce climat, son rendement est considérable dans les terres irriguées.

Dans la Kabylie où l'extension de cette culture s'obtient par le greffage des oliviers sauvages, on greffe les bonnes races locales comme les *Chemlal*, les *Azradj*. Dans la Mitidja quelques plantations sont faites : c'est le plus souvent un olivier du type de la *Pigale*.

Une étude botanique des races d'oliviers qui conviennent à nos cultures rendra de grands services. Mais il faudra ensuite défendre nos arbres contre de nombreux ennemis, puis perfectionner encore les procédés de fabrication et de conservation.

L'industrie des conserves d'olives peut aussi prendre une grande extension. On ne connaît bien que l'olive verte salée; mais la grosse olive noire donne un hors-d'œuvre excellent quand elle est bien préparée. Ce produit se vulgariserait facilement si une

abondante production permettait de l'offrir à bas prix à la grande consommation. Ces olives noires constituent un aliment excellent à tous les points de vue.

L'Algérie produit environ 30 millions de litres d'huile d'olive, mais consomme 12 millions de litres d'huile de graines importée de l'étranger. L'exportation de l'huile d'olive n'est que de 1 200 000 litres.

Le figuier, qui est, avec l'olivier, un arbre méditerranéen, est très répandu en Algérie; mais c'est surtout en Kabylie que son exploitation est régulière, c'est là qu'en compagnie d'une trentaine de races locales, on rencontre 3 ou 4 variétés qui donnent d'excellents fruits pour la préparation des figues sèches. Ces figuiers sont soumis à la caprification, jugée indispensable par les indigènes qui s'adonnent à cette culture. Les produits récoltés assurent un très bon revenu et dans certaines conditions, il serait préférable de planter des figuiers plutôt que de la vigne. La préparation des figues réclame des améliorations sérieuses : la dessiccation est faite sans abri suffisant; si la pluie survient, une grande partie de la récolte est perdue. Les évaporateurs rendraient de grands services, car les figues, cueillies presque sèches sur l'arbre, pourraient, sous cette forme, être apportées dans un centre où fonctionnerait une usine de dessiccation. Sous les figuiers, les tas de figues sont visités par des teignes qui y pondent des œufs, de là les larves que l'on rencontre si souvent dans les figues sèches et qui les déprécient singulièrement.

La stérilisation, par un gaz comme le formol ou l'acide cyanhydrique ou par la chaleur, est de toute nécessité, les indigènes ne peuvent procéder à cette opération. Une usine de dessiccation pourrait aussi acheter les mauvaises figues de fin de saison qui seraient transformées en une sorte de chicorée, le café de figue, très employé depuis quelques années dans l'Europe centrale.

L'exportation des figues sèches a été en 1899 de 120000 quintaux d'une valeur de 3 600 000 francs.

Les *orangers* donnent facilement en Algérie d'excellents fruits. Cependant il conviendrait de faire une sélection parmi les races locales et aussi d'introduire de nouveaux types d'orangers comme les Navel et leurs dérivés qui donnent de si beaux produits en Australie et en Californie. Les orangers sont fortement endommagés par des *cochenilles* et par un *cératitis* contre lesquels aucun traitement n'est fait.

Toute une série de fruitiers exotiques comme *avocat*, *goyaves*, *anones*, pourraient être avantageusement cultivée dans la zone maritime, il en est de même du *bananier* dont la culture est encore beaucoup trop limitée.

La culture de la *vigne* pour les raisins précoces a pris, dans ces dernières années, une grande importance; le port d'Alger a exporté en 1899 14645 quintaux de raisins frais pendant le mois de juillet. Ces cultures sont faites dans les terres sableuses du littoral grâce à des abris contre les vents de mer.

La confection de ces abris en roseaux ou fagots qui sur un hectare atteignent la longueur de 2500 mètres a été pour la région de Guyotville le point de départ d'une prospérité croissante; les sables regardés comme absolument stériles rapportent aujourd'hui 50 à 80 quintaux de raisins précoces par hectare.

Il est à désirer que la préparation des raisins secs crée un nouveau débouché à la viticulture; les raisins de Smyrne sans pépin, déjà propagés depuis quelques années par le Service botanique, donneraient d'excellents résultats dans la région montagneuse surtout où la dessiccation au soleil dans une atmosphère sèche est facile.

L'exportation des dattes prendra une grande extension quand elle sera régularisée par les facilités de transport. Ce fruit est destiné à se vulgariser, car il peut arriver sur les marchés d'Europe à des prix très accessibles.

Zootechnie.

Bovidés. — La race de Guelma et le marocain constituent les deux types généralement répandus, de nombreuses tentatives de croisement ont été faites avec des succès encore peu manifestes. D'après les expériences récentes à l'aide de la tuberculine et aussi d'après le relevé des abattoirs, il est évident que les races locales sont toujours indemnes de tuberculose, tandis que cette affection est commune chez les animaux importés et chez leurs descendants croisés.

Il convient de signaler un croisement qui paraît heureux, celui du Guelma avec le Zébu. Les premières tentatives furent faites en 1866 par M. Hardy; mais le Jardin d'essai ayant cessé d'être un établissement de l'État, les zébus furent vendus et se croisèrent avec les bovins qui se trouvaient dans les exploitations de la Mitidja; bien que les résultats fussent jugés bons, aucun géniteur ne fut conservé.

M. Rabon, à Bône, a repris plus récemment ces essais et a pleinement réussi. Les métis sont fertiles entre eux et avec les parents, ils sont plus vigoureux, plus rapides, très appréciés par la boucherie, ils sont surtout *résistants* aux affections qui l'été déciment le bétail dans les plaines basses. Le métis zébu-guelma est appelé à tenir une place importante dans toutes les localités malsaines du littoral où il mange des herbages dédaignés par le bœuf indigène.

Les vaches laitières manquent en Algérie, elles sont importées; il serait à désirer que par sélection on obtienne des vaches Guelma ou du Kef, un type de vache laitière, car les animaux importés deviennent tuberculeux dans des proportions inquiétantes tandis que la race locale est réfractaire à la tuberculose. Le lait fermenté, que les indigènes boivent sous le nom de *leben*, peut être préparé par un procédé très simple basé sur l'isolement des ferments utiles. L'Institut Pasteur d'Alger a préparé un leben légèrement alcoolisé et acide, constituant une boisson très saine et agréable du type du képhir, utile surtout dans le traitement de nombreuses affections.

Le *mouton* permet en Algérie de tirer un bon parti de 22 millions d'hectares de steppes et d'une partie du Sahara. L'animal qui vit dans ce milieu a un tempérament très particulier et est remarquable par son endurance à la chaleur, au froid, au manque de nourriture et d'eau, il est même absolument résistant aux affections épizootiques qui sont si redoutables pour d'autres races, comme le charbon et la clavelée.

Les beaux moutons des régions où la nourriture est suffisante, ne laissent rien à désirer; les pattes sont un peu longues, mais pas trop pour faire de longues marches; la laine est grossière; il sera difficile d'avoir mieux dans les conditions où vit cet animal, sans abri contre les intempéries de toutes sortes.

Ces moutons supportent bien le voyage en France qui, pour beaucoup, couronne leur existence. Dans les pâturages français ils prennent rapidement la graisse qui leur manque et laissent un bon bénéfice où ils ont passé quelques semaines. Un danger cependant menaçait les importateurs : le mouton algérien, qui ne périt pas par la clavelée, est cependant très souvent atteint d'une forme bénigne de cette affection; il devient alors le propagateur du mal.

Pour obvier à cet inconvénient, on s'est préoccupé de lui appliquer une clavelisation préventive. Cette *opération est devenue très pratique* depuis que l'Institut Pasteur d'Alger prépare un claveau à la fois *sûr et inoffensif*. Il est distribué aux vétérinaires avec une marque de garantie qui est apposée à l'oreille des animaux clavelisés avec succès. Ces animaux peuvent être reçus dans toutes les bergeries de la métropole sans les exposer à la contagion si redoutée.

Enseignement agricole.

L'enseignement agricole est très insuffisant pour une colonie de l'importance de l'Algérie. Il aurait fallu depuis longtemps organiser à Alger une École sur le modèle des Écoles nationales. Les jeunes gens qui se destinent à l'agriculture y auraient trouvé l'enseignement théorique indispensable de nos jours pour réaliser les progrès résultant des nombreuses applications des sciences physiques et biologiques. L'organisation d'un enseignement élevé de l'agriculture dans l'Afrique du Nord aurait aussi l'avantage de grouper un personnel enseignant qui, par ses recherches, ses travaux, contribuerait rapidement à une meilleure exploitation de notre sol.

En résumé, les progrès à réaliser par l'agriculture algérienne sont encore nombreux malgré un effort considérable fait surtout depuis vingt ans. On peut classer ainsi quelques réformes faciles à obtenir :

Extension de la colonisation par une législation facilitant l'acquisition des terres, par l'augmentation des voies de communication et par l'abaissement des tarifs de transport ; mise en œuvre de tous les moyens devant faciliter l'exportation à l'étranger, notamment dans le nord de l'Europe.

Liberté pour le colon de transformer ses produits ; que le viticulteur puisse tirer parti de sa récolte, sous forme de raisins, de moûts concentrés, de vins, de vins-liqueurs, d'eau-de-vie, d'alcool. Que ce régime de liberté soit garanti par une grande sévérité dans la répression des fraudes. Sécurité plus grande pour les biens et les personnes.

Meilleure utilisation du sol par les défoncements, labours de printemps, aménagement des eaux ; par le choix des engrais, par l'usage des engrais verts et des assolements avec légumineuses.

Sélection des céréales et introduction ou création de races résistantes à la rouille et à la sécheresse. Préparation des semences pour éviter le charbon et la carie.

Mise en grande culture d'une série de plantes fourragères bien adaptées aux conditions très différentes de sol et de climat, vulgarisation de l'ensilage. Adoption de plantes textiles pour terrains secs, type agave ; pour terres irriguées, type jute.

Extension de la culture de l'olivier, de la culture du tabac, aux terres non salées, même en territoire forestier, pour obtenir des tabacs légers, combustibles et comme conséquence, augmentation des achats de la Régie.

Prendre des dispositions pour arrêter le déboisement des montagnes.

Encouragement à la production du cheval barbe et du mulet et d'autres hybrides d'équidés comme le zébroïde. Aménagement des sources pour faciliter l'élevage dans les steppes. Faciliter l'exportation des moutons en généralisant la clavelisation préventive avec marque de garantie.

Organisation de l'enseignement agricole à tous les degrés.

V

LA CULTURE DU CAFÉ

PAR M H. LECOMTE

Agrégé de l'Université, docteur ès-sciences.

Il ne peut pas être question d'exposer, en quelques pages, même en nous restreignant aux données essentielles, la question si importante et si complexe de la culture du café. Il s'agit, tout simplement, de rechercher si cette culture est non seulement possible, mais encore profitable, dans les colonies françaises, et de voir si l'on peut encourager les colons à l'entreprendre actuellement.

Le problème se trouvant ainsi posé et circonscrit, nous allons examiner successivement les principales données qu'il comporte.

La production du café dans le monde. — Le Brésil tient de beaucoup la première place au point de vue de la production du café. Les exportations, qui étaient de 13 sacs seulement en 1800, passèrent à 97 498 sacs en 1820 et à 1 037 981 sacs en 1840. En 1897-1898, la production du Brésil a atteint 10 460 000 sacs de 60 kilogrammes sur une production totale de plus de 16 000 000 de sacs pour le monde entier. Il y a peu d'exemples d'une production aussi rapide et d'une prédominance aussi marquée atteintes dans un pays par une branche de production agricole; seule, la culture du coton aux États-Unis peut rivaliser à ce double point de vue avec celle du café au Brésil.

Le tableau suivant, calculé d'après les indications fournies par *Indische Mercuur* complétées par les statistiques du Brésil, est particulièrement suggestif à cet égard :

PÉRIODES	PRODUCTION DU BRÉSIL — MILLIERS DE SACS	PRODUCTION DU RESTE DU MONDE — MILLIERS DE SACS	PROPORTION DE LA PRODUCTION DU BRÉSIL SUR LA PRODUCTION DU MONDE ENTIER —
1867-68 à 1869-70.	3,349	3,401	50 pour 100
1870-71 1874-75.	3,237	3,757	46 —
1875-76 1879-80.	3,931	4,108	49 —
1880-81 1884-85.	5,897	4,610	56 —
1885-86 1889-90.	5,252	4,274	55 —
1890-91 1894-95.	6,555	4,341	60 —
1895-96 1896-97.	6,110	4,022	60 —
1897-98 1899-1900. . . .	10,340	4,439	70 —

Comme on le voit par ce tableau, la prédominance du Brésil s'accuse de jour en jour.

Or, après l'abolition de l'esclavage, en 1888, on avait précisément escompté par-

tout une diminution de la production du café au Brésil et, dans cette perspective, les plantations s'étaient multipliées dans toutes les régions tropicales. Mais, pour des causes diverses, ces plantations nouvelles n'ont pas répondu à toutes les espérances qu'on avait cru pouvoir fonder; seules, celles de l'Amérique centrale (Mexique, San Salvador, Guatemala, Venezuela, Colombie, Équateur, grandes et petites Antilles) ont donné de bons résultats et la production va en augmentant tous les ans, en sorte que l'Amérique, à elle seule, fournit les neuf dixièmes du café produit dans le monde entier. La production de l'Asie tend, en effet, à diminuer très sensiblement et celle d'Afrique est encore actuellement très restreinte.

	1852-53	1875-76	1885-86	1897-98
	—	—	—	—
	POUR 100	POUR 100	POUR 100	POUR 100
Brésil	51,50	47,50	58,60	70,00
Amérique centrale et Antilles.	12,50	18,50	25,80	19,00
Asie.	35,50	33,00	14,20	9,60
Afrique	0,50	1,00	1,40	1,40
	100,00	100,00	100,00	100,00

Le tableau ci-dessus montre qu'en 1897-1898, les différents pays de l'Amérique centrale et le Brésil ont fourni 89 pour 100 du café produit dans le monde.

Cette prédominance énorme de la production américaine et surtout de celle du Brésil, fait que les cours des cafés sont presque uniquement régis par la production de ce dernier pays. Aussi, dans ces dernières années, des récoltes exceptionnellement abondantes ont inondé les marchés de café de l'Amérique du Nord et de l'Europe; les stocks, dans les divers entrepôts d'Europe et d'Amérique, qui étaient seulement de 1 320 300 sacs au 31 décembre 1890, s'élevaient à 5 194 800 sacs au 31 décembre 1899, soit près de la moitié de la récolte annuelle moyenne du monde entier.

Dans ces conditions, les prix de vente du café ont subi une baisse presque sans exemple qui n'a pas été sans jeter un profond découragement chez les planteurs de tous les pays.

Mais, hâtons-nous de le dire, si les prix actuels n'ont jamais été atteints antérieurement, il faut remarquer que toutes les récoltes abondantes du Brésil ont occasionné une baisse considérable des cafés. On a vu le Santos atteindre au maximum le prix de 88 francs le quintal en 1855-1856; peu à peu, les prix s'élevaient depuis cette époque et atteignaient 200 et 296 francs le quintal en 1874-1875, pour retomber ensuite à 84-110 francs en 1882-1883 et descendre même à 80 francs en 1883-1884. De 1889 à 1894, les prix se maintenaient assez élevés pour descendre ensuite progressivement de 104 fr. 25 le sac en janvier 1894 (Le Havre), à 37 francs en janvier 1899.

Mais, il faut bien le remarquer, cette baisse énorme n'est pas occasionnée par une production plus abondante dans tous les pays du monde; elle est provoquée essentiellement et exclusivement par l'augmentation extraordinaire et inattendue des récoltes du Brésil. Qu'une mauvaise récolte survienne et les prix de vente redeviendront rémunérateurs. Si la production avait suivi la même progression dans toutes les parties du monde, on pourrait objecter qu'une mauvaise récolte en Amérique pourra être compensée par une récolte abondante en Asie ou en Afrique. Mais, nous l'avons vu plus haut, la production totale de l'Afrique et de l'Asie reste à peu près stationnaire; celle du Brésil exerce donc seule une influence sur le marché. Or, les cultures de café ont surtout subi une extension importante, en ces dernières années, dans la région de San Paulo et dans la direction de Rio-Grande; ces cultures nouvelles, en terres

vierges, ont donné d'abord d'abondantes récoltes et c'est surtout l'énorme production de cette région (Santos) qui a provoqué l'accroissement des exportations dans ces dernières années. En effet, la circulaire G. Duuring et fils (27 février 1900) nous donne les chiffres suivants :

EXPORTATIONS DU BRÉSIL
(EN SACS DE 60 KILOG)

	RIO	SANTOS	VICTORIA	BAHIA
	—	—	—	—
1887-88 . . .	1,844,000	1,327,000	52,000	106,000
1888-89 . . .	3,759,000	2,556,000	27,000	164,000
1889-90 . . .	2,427,000	2,061,000	14,000	169,000
1890-91 . . .	2,288,000	3,041,000	62,000	156,000
1891-92 . . .	3,608,000	3,588,000	94,000	306,000
1892-93 . . .	2,793,000	3,406,000	150,000	192,000
1893-94 . . .	2,359,000	1,770,000	358,000	370,000
1894-95 . . .	2,646,000	3,989,000	252,000	289,000
1895-96 . . .	2,321,000	3,134,000	303,000	211,000
1896-97 . . .	3,411,000	4,960,000	308,000	323,000
1897-98 . . .	4,530,000	6,050,000	450,000	302,000
1898-99 . . .	3,200,000	4,540,000	280,000	268,000
1899-1900[1]. .	3,500,000	6,250,000	350,000	300,000

Cette énorme production ne pourrait se maintenir qu'avec une main-d'œuvre peu onéreuse permettant de pousser plus loin les défrichements vers l'ouest ; il faudrait ensuite étendre les voies de communication ; or, les prix de vente actuels des cafés ne permettent pas aux planteurs brésiliens de faire face à de telles dépenses, pas plus qu'elles ne leur permettraient de se procurer des engrais chimiques pour maintenir la fertilité des terres actuellement en culture.

Le Brésil se trouve donc matériellement obligé de restreindre sa production. A ce moment, les cours redeviendront rémunérateurs.

Ajoutons d'ailleurs que la consommation du café augmente à peu près dans presque tous les pays du monde, en particulier en Allemagne, en France et aux États-Unis.

CONSOMMATION PAR TÊTE D'HABITANT ET PAR AN

ANNÉE	FRANCE	ANGLETERRE	ALLEMAGNE	AUTRICHE	ÉTATS-UNIS
—	—	—	—	—	—
	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS
1866-1870 . .	1.46	0.45	2.20	0.65	2.63
1886-1890 . .	1.74	0.36	2.38	0.87	3.79
1894 . .	1.82	0.31	2.38	0.86	3.64
1897 . .	2.01	0.33	2.55	»	4.37

Ce tableau montre que la consommation s'accroît notablement, excepté en Angleterre où l'usage du thé paraît devoir prédominer longtemps encore. Cette consommation serait d'ailleurs beaucoup plus considérable si le sucre n'était pas grevé comme il l'est actuellement. En tout cas, de ce côté encore, on voit que la production du café peut s'étendre en toute sécurité. Nous pensons donc que l'excès actuel de production ne peut se maintenir, que les prix sont destinés à se relever prochainement et que le chiffre régulièrement croissant de la consommation de café dans le monde autorise à créer encore de nouvelles cultures.

Il nous reste à voir si, dans les colonies françaises, on peut trouver réunies les conditions de climat, de sol et de main-d'œuvre que nécessite la culture du café.

1. Chiffres probables.

Climat. — Les conditions de climat nécessaires pour entreprendre la culture du café sont réalisées dans un certain nombre de nos colonies.

La zone de grande production du café au Brésil se trouve dans une région où la température moyenne de l'année oscille entre 20 degrés et 24 degrés au niveau de la mer. Plus au nord, c'est-à-dire plus près de l'équateur, les cultures se font encore ; mais il devient nécessaire de les entreprendre à une certaine altitude, et surtout il devient indispensable d'abriter les caféiers contre l'ardeur du soleil, ce qui est à peu près inutile dans toute la zone de grande production du Brésil.

La Nouvelle-Calédonie présente, au point de vue des températures, une assez grande analogie avec les régions à café du Brésil (moyenne de Nouméa, 23 degrés). Nos autres colonies tropicales possèdent en général des oscillations de température moins étendues et une température moyenne plus élevée, du moins au niveau de la mer. Mais en choisissant une altitude convenable, on peut facilement atténuer cet inconvénient ; d'ailleurs, en Arabie, on choisit l'exposition sur le flanc des collines pour limiter l'action du soleil à quelques heures par jour. La Martinique, la Guadeloupe et la Réunion, certaines régions de la côte occidentale d'Afrique, de Madagascar et d'Indo-Chine se prêteraient très bien, à ce point de vue, à la culture du café.

Le régime des pluies des régions à café du Brésil ne présente pas généralement de longues périodes de sécheresse. Les relevés des chutes de pluie que nous avons sous les yeux nous montrent que les mois les plus secs de l'année sont encore favorisés par quelques pluies. Dans les parties de l'Arabie où l'on produit le café le plus estimé, il existe, il est vrai, une période de sécheresse prolongée ; mais les cultivateurs de café ont soin d'arroser leurs arbres pendant cette période. Semler admet que le nombre des jours de pluie ne doit pas être inférieur à 100, ni supérieur à 150 par année ; mais il est bien difficile d'établir une règle aussi étroite[1]. Presque toutes nos colonies tropicales reçoivent annuellement des quantités de pluies supérieures à celles des régions à café du Brésil [2] ; malheureusement quelques-unes ont une saison sèche un peu prolongée (région côtière du Congo) ou se font remarquer au contraire par une instabilité très grande du climat (Guyane). Cependant, nous croyons que nos colonies d'Amérique, certains points de la côte occidentale d'Afrique, Madagascar, la Réunion, l'Indo-Chine et la Nouvelle-Calédonie, possèdent généralement un climat qui se prête à la culture du café.

On peut remarquer d'ailleurs que dans les régions basses de nos contrées équatoriales, le caféier de Libéria, qui demande une température plus élevée que le caféier d'Arabie, trouvera les conditions requises pour sa culture et sera tout indiqué pour être substitué au caféier d'Arabie.

Le sol. — La condition essentielle qu'on doit demander au sol, dans les régions où l'on

1. En 1896 on a compté 185 jours de pluie à Saint-Paul (Brésil).

2. Relevé des chutes de pluie dans quelques localités des colonies françaises :

COLONIES	LOCALITÉS	ALTITUDE	CHUTE DE PLUIE PAR AN	NOMBRE D'ANNÉES SUR LESQUELLES PORTAIENT LES OBSERVATIONS
—	—	—	—	—
		m.	mm.	
Guadeloupe	La Pointe à Pitre.	2	1620	1 (1892)
	Camp-Jacob	533	4092	4 (1892-1895)
Guyane	Cayenne.	6	3298	3 (1890, 1894, 1896)
Martinique	Fort-de-France.	4	2323	5 (1891-1895)
Tahiti	Papeete.	»	1284	1 (1896)
Congo	Libreville.	62	2336	1 (1896)
Réunion	Saint-Denis.	»	853	1 (1892)

se propose d'établir une plantation de café, est d'être assez profond pour que la racine pivotante du caféier puisse facilement pénétrer verticalement dans la terre. Dans toutes nos colonies on peut trouver de vastes étendues de territoire répondant à cette condition. S'il n'est pas possible de rencontrer dans toutes nos possessions des terres correspondant exactement à la « Terra roxa » du Brésil, l'analyse montre cependant qu'en beaucoup de points la teneur en potasse et en fer rapproche suffisamment ces terres de cette fameuse « Terra roxa »[1]. D'ailleurs, il faut bien reconnaître qu'il n'existe pas seulement une bonne terre à café, mais évidemment un grand nombre, qui diffèrent toutes les unes des autres par certains côtés. Le succès des nombreux essais de culture entrepris dans nos colonies, mieux que toute autre considération, peut nous rassurer à ce point de vue. Nous devons cependant faire observer, en passant, qu'il ne faut pas s'en tenir à la nature de la surface du sol, et c'est peut-être à cette circonstance qu'il faut attribuer l'insuccès de certaines plantations de la Nouvelle-Calédonie, entreprises dans des régions où le sous-sol, formé souvent de serpentine, se trouve à une profondeur trop faible pour permettre le libre développement des racines. Sous le bénéfice de cette dernière observation, nous pouvons dire que les terres où pourraient être organisées avec succès des plantations de café abondent dans nos colonies tropicales, et s'il est vrai que l'*Hemileia* sévit moins fortement partout où le sol présente une certaine richesse en fer, on peut facilement, dans nos diverses colonies, trouver d'immenses régions répondant à cette condition spéciale.

Main-d'œuvre. — La question si complexe de la main-d'œuvre est l'une des plus importantes au point de vue de la culture du café, car cette culture, plus que toute autre peut-être, exige une main-d'œuvre continue et régulière. Cette condition se trouve-t-elle réalisée actuellement dans la plupart de nos colonies tropicales ? Nous ne le croyons malheureusement pas.

En ce qui concerne l'Amérique, les ouvriers pour les travaux agricoles manquent presque complètement à la Guyane (28 000 habitants environ pour 8 millions d'hectares) ; dans nos deux autres colonies de la Guadeloupe et de la Martinique, les travailleurs indigènes se montrent très désireux de cultiver pour leur propre compte, afin de s'affranchir d'un labeur régulier et il a fallu recourir à l'immigration étrangère. De 1854 à 1889 on a introduit à la Guadeloupe seulement 272 Annamites, 500 Chinois, 6600 Africains et 42 595 Indiens. Le salaire ordinaire des ouvriers indigènes est de 1 fr. 50; celui des Indiens est fixé à un minimum de 12 fr. 50 par mois et 10 francs pour les femmes. Ces derniers ont droit en outre au logement et à deux rechanges par an.

A la côte occidentale d'Afrique, la densité de population est relativement faible et les travailleurs par conséquent peu nombreux; mais, en outre, la plupart des habitants de nos colonies d'Afrique se contentent de peu, leurs besoins sont extrêmement limités et ils refuseraient de s'astreindre à un travail régulier. Cependant les noirs de la Côte de l'Or et ceux de Sierra Leone émigrent assez volontiers. La plupart des travailleurs agricoles de San-Thomé ont cette origine et nous avons nous-même rencontré des engagés de la Côte de l'Or dans une plantation du sud du Congo. Transportés loin

1. Au Congo les terres sont habituellement colorées en rouge par l'oxyde de fer : il en est de même à la Guyane ; par leur aspect elles se rapprochent beaucoup de la *Terra roxa* du Brésil. D'autre part, nous avons eu l'occasion de visiter à la Martinique une importante plantation — actuellement sucrière — dont les terres s'étendent de Saint-Pierre à Basse-Pointe ; les analyses effectuées autrefois par Lagarrigue de Survilliers dénotent une teneur assez élevée en potasse et en fer. A la Nouvelle-Calédonie, les terres sont généralement assez riches en fer et en potasse ; mais en beaucoup de points elles sont peut-être trop franchement argileuses et surtout trop peu profondes.

de leur pays d'origine, ces noirs d'Afrique escomptent leur rapatriement et, pour ne pas en perdre le bénéfice, se montrent assez assidus au travail.

A Madagascar, des arrêtés récents viennent de fixer les conditions dans lesquelles la main-d'œuvre peut être assurée. La Réunion se trouve à peu près dans les mêmes conditions que les Antilles et les colons ne peuvent guère compter que sur les bras étrangers; on essaye en ce moment d'introduire des travailleurs des Comores; mais la population de ces dernières îles n'est pas assez dense pour que l'immigration soit suffisante, et l'administration de La Réunion cherche à provoquer l'arrivée de travailleurs du Tonkin; il est à craindre qu'il ne puisse lui être donné satisfaction de ce côté, car, si en réalité la population indo-chinoise est particulièrement dense, cette population se trouve surtout concentrée dans les deltas où s'étendent les rizières, tandis que dans le haut pays les agglomérations sont très clairsemées. Les colons qui désirent cultiver le caféier trouvent difficilement, en dehors des deltas, les travailleurs qui leur sont nécessaires. Mais l'établissement des voies de communication permettant le transport facile des riz viendra probablement changer la situation.

Enfin, à la Nouvelle-Calédonie et à Taïti, la main-d'œuvre est aussi très rare. Les Canaques de la Nouvelle-Calédonie disparaissent peu à peu et se refusent au travail ; les libérés sont particulièrement irréguliers et il ne faut guère compter les retenir plus de quelques mois sur une propriété, et c'est surtout aux îles Loyalti que la Nouvelle-Calédonie demande actuellement des travailleurs agricoles.

En résumé, la main-d'œuvre agricole n'est pas très abondante dans la plupart de nos colonies et il est désirable, pour l'avenir agricole de nos possessions, de voir établir une réglementation du travail assez ferme pour assurer la main-d'œuvre nécessaire aux exploitations agricoles et en même temps assez souple pour s'adapter aux circonstances locales.

Au point de vue du climat et du sol, nos colonies sont susceptibles de produire du café ; la main-d'œuvre actuelle suffirait même souvent pour une production moyenne; mais si on veut étendre les cultures, il sera bon d'assurer cette main-d'œuvre par l'immigration régulière et la réglementation du travail.

Régime douanier. — Si nos colonies devaient écouler leurs productions sur tous les marchés, en concurrence avec celles des autres pays, le régime douanier métropolitain qui leur a été appliqué serait peut-être une entrave, en ce sens qu'il restreint la faculté d'échange. Mais, en ce qui concerne le café, cette considération n'est pas à retenir, car la métropole peut recevoir et consommer soixante ou soixante-dix fois plus de café que nos colonies en produisent actuellement. En effet, le tableau suivant montre que nos colonies ne fournissent qu'une très minime proportion du café consommé en France :

APPROVISIONNEMENT DE LA MÉTROPOLE PAR LES CAFÉS DES COLONIES

ANNÉES	QUANTITÉS DE CAFÉS FOURNIES A LA MÉTROPOLE PAR NOS COLONIES	PROPORTION RELATIVEMENT A LA CONSOMMATION
1827	3,038 tonnes.	30.00 pour 100.
1836	2,115 —	19.00 —
1846	1,051 —	6.30 —
1866	651 —	1.50 —
1876	599 —	1.10 —
1886	701 —	1.05 —
1890	402 —	0.60 —
1896	765 —	1.01 —
1897	992 —	1.30 —
1898	1,291 —	1.65 —

Nos colonies n'ont donc pas à chercher d'autre marché que le marché français. Or, notre loi de douane du 11 janvier 1892 assure aux cafés coloniaux une prime considérable sur tous les cafés étrangers. En effet, alors que les cafés étrangers acquittent un droit d'entrée de 156 francs par 100 kilogrammes, ceux de nos colonies sont exonérés de 50 pour 100 de ce droit, soit 78 francs de droits d'entrée au lieu de 156 francs. Cette disposition crée donc en faveur des cafés provenant de nos colonies une prime de 0 fr. 78 par kilogramme. L'importance de cette prime ne peut être appréciée que par rapport au prix de vente actuel des cafés. Or, si l'on réfléchit qu'en 1897-1898 le prix du Santos a oscillé de 0 fr. 83 à 1 fr. 30 le kilogramme, et qu'il s'est encore abaissé en 1898-1899, on reconnaîtra que la prime reconnue à nos cafés, par la loi de douane de 1892, représente presque la valeur des cafés de Santos à l'heure actuelle. Si les cultivateurs du Brésil peuvent encore vivre avec des prix de vente aussi faibles, ceux de nos colonies, qui reçoivent 0 fr. 78 par kilogramme en plus, se trouvent dans une situation particulièrement privilégiée qui compense largement, à l'heure actuelle, le prix parfois plus élevé de la main-d'œuvre et le renchérissement des denrées occasionné par l'application de notre tarif général des douanes.

Cependant l'avenir économique de nos colonies réclame le développement rapide des exploitations agricoles, et on doit encourager cette extension par tous les moyens; la métropole pourrait donc, du moins momentanément, consentir un sacrifice plus grand et exonérer complètement les cafés provenant des colonies françaises. Pour le moment, le sacrifice serait faible puisque le déficit des droits d'entrée n'atteindrait pas 1 million de francs par an (793 872 francs de droits perçus en 1898)[1].

En résumé, la culture du café paraît pouvoir être encouragée dans celles de nos colonies qui possèdent la main-d'œuvre nécessaire et, si actuellement elle paraît peu rémunératrice, il est probable que cette situation ne se prolongera pas.

Il nous resterait maintenant à examiner plusieurs points qui ne manquent pas d'importance, mais que nous nous contenterons seulement d'indiquer :

1° Au point de vue de l'invasion de l'*Hemileia*, il est désirable de voir les administrations locales de nos diverses colonies prendre les mesures nécessaires pour empêcher l'introduction des plants contaminés ou suspects.

2° La question se pose ici de savoir quelle espèce il convient de propager de préférence. Dans ces dernières années on a, en effet, préconisé le caféier de Libéria qui pousse vigoureusement et paraît plus réfractaire que le caféier d'Arabie à l'*Hemileia* et à la « maladie vermiculaire ». Mais le café de Libéria, bien que ses qualités soient réelles, est actuellement peu apprécié dans les pays où l'on consomme le café, et les prix qu'il atteint sont loin d'être encourageants. Le *Coffea stenophylla*, le caféier Maragogipe, etc., possèdent, eux aussi, leurs partisans ; le Congrès discutera leurs mérites et inconvénients respectifs.

3° Enfin, on a proposé, pour mettre à profit l'immunité relative du caféier de Libéria vis-à-vis de l'*Hemileia* et de la « maladie vermiculaire », de greffer le caféier d'Arabie sur le caféier de Libéria, comme on greffe nos vignes françaises sur plants américains; ce mode d'opérer est encore actuellement dans la phase d'expérimentation et les premiers essais sont trop récents pour qu'il soit possible actuellement de se prononcer en toute connaissance de cause sur les résultats; mais nous espérons que les décisions du Congrès contribueront à éclairer cette importante question.

Nous avons envisagé, aussi sommairement que possible, la question de la culture du

1. Nous n'avons pas à examiner ici les dispositions nouvelles qui ont été prises à la suite des récentes prétentions du Brésil.

café dans nos colonies. Le Congrès n'aurait aucune raison d'être si nous pouvions prétendre que toutes les questions posées ont reçu une solution : il appartient à la libre discussion d'éclairer l'opinion publique sur l'avenir agricole de nos colonies; en écrivant ces quelques pages, nous n'avons d'autre but que celui d'indiquer les principaux points sur lesquels la discussion pourra s'engager avec le plus de fruit.

VI

CULTURE DE L'ARACHIDE AU SÉNÉGAL

Par M. H. PERRUCHOT

Ingénieur-agronome, inspecteur de l'agriculture au Sénégal.

L'Arachide ou pistache de terre (*Arachis hypogea*, Linné) est une plante oléagineuse annuelle dont la culture a pris une extension considérable au Sénégal.

Elle porte différents noms suivant les régions et les dialectes locaux : elle est dénommée :

Guerté ou *Aren* en Ouolof et en Sérère (du N. Doute).

Tiga, en Malinké.

Bandiago, en Diola.

Mankara, en Portugais (Casamance).

Caractères botaniques. — Elle appartient à la famille des Légumineuses papilionacées et la série des Hédysarées.

C'est une plante herbacée de 30 à 50 centimètres de hauteur, velue et très touffue; certains de ces rameaux sont dressés; la plupart s'inclinent et se couchent sur la terre. Ils portent tous des feuilles composées, formées de deux paires de folioles opposées, obovales, obtuses et longuement pétiolées. Les fleurs sont jaunes et disposées par paire à l'aisselle des feuilles. Le calice, dont le tube est filiforme, long de 6 à 8 millimètres, a son limbe formé de quatre divisions linéaires très profondes. La corolle est papilionacée; les étamines, au nombre de dix, ont leurs filets réunis en un tube épaissi et charnu terminé par des anthères biloculaires. L'ovaire est à une seule loge, renfermant un petit nombre d'ovules. Il est inclus dans un réceptacle formant un long tube rigide que parcourt le style très long et faisant saillie en dehors du tube formé par les étamines.

La *fructification* de l'arachide est des plus singulières : toutes les fleurs des rameaux dressés avortent; celles des tiges couchées fructifient seules. Après la fécondation, les enveloppes florales et les étamines tombent, laissant l'ovaire entouré à la base par le réceptacle.

Le pédoncule s'allonge et se recourbe vers le sol, de manière à y faire pénétrer l'ovaire fécondé. Lorsque celui-ci est parvenu à une profondeur de 4 à 6 centimètres, il commence à grossir ; il produit une gousse longue de 3 à 5 centimètres. A la maturité, cette gousse renferme de une à trois graines, rarement davantage. Elle est à peu près cylindrique, légèrement étranglée entre les graines ; sa surface présente un réseau de rides saillantes, formées par des nervures, dont les unes sont longitudinales et les autres transversales.

Quand la gousse est mûre, ses parois deviennent jaune grisâtre, un peu spongieuses, et se brisent facilement sous la pression des doigts.

Les graines sont de la grosseur d'une noisette. Elles sont entourées d'une enveloppe rouge vineux et constituées par deux cotylédons huileux, très épais et charnus. Fraîches, leur saveur rappelle celle du haricot vert ; lorsqu'elles sont grillées, elle se rapproche de celle de la noisette.

Origine. — Les auteurs ne sont pas d'accord sur le lieu d'origine de l'arachide. Les uns la croient originaire d'Asie, d'autres d'Amérique, d'autres enfin d'Afrique.

Le fait est qu'actuellement l'arachide est cultivée dans toutes les contrées intertropicales et même dans certains pays tempérés comme en Espagne et en Italie.

Elle est connue depuis fort longtemps des noirs de l'Afrique occidentale ; et, dans les régions les plus fermées à la civilisation, on rencontre des champs d'arachide auprès des villages.

Il est probable que ce sont les nègres emmenés comme esclaves qui en ont transporté des semences en Amérique et les ont cultivées en vue de leur alimentation.

Cette plante est connue dans tout le Sénégal, mais sa culture n'est développée que dans les régions où les voies de communication rendent les transports faciles et peu coûteux.

Son extension considérable dans le Cayor, le Baol et les provinces Sérères est due en grande partie à l'établissement de la voie ferrée de Dakar à Saint-Louis. Dans les provinces éloignées des escales, comme le Djoloff, le Saloum oriental, le Niani, les indigènes commencent à cultiver l'arachide en vue de la vente.

La sécurité du pays, assurée par l'occupation française, a permis aux indigènes de s'adonner aux cultures, et aux traitants d'établir des comptoirs dans les lieux les plus reculés. De nombreuses routes et pistes ont été établies, convergeant vers les escales où désormais les cultivateurs peuvent commodément transporter leurs produits.

Historique de la culture. — La culture en grand de l'arachide au Sénégal remonte à 1840. A cette époque arrivèrent à Marseille dix sacs, soit 722 kilogrammes, de graines qui furent traitées dans les huileries ; leur rendement en huile fut si favorable que le commerce marseillais en redemanda aussitôt.

Les premiers envois furent faits par M. Granges, de Saint-Louis, et M. Rousseau, de Rufisque. Il convient de signaler l'initiative de ces deux commerçants qui fut pour la colonie la source d'une richesse qui va encore de nos jours en augmentant.

L'arachide a le double avantage d'entrer pour une large part dans l'alimentation des noirs, surtout en temps de disette, et d'être un produit facilement vendable. D'ailleurs le peu de soins qu'exige sa culture convient bien au caractère indolent de ces derniers.

Depuis les premiers envois d'arachides faits à Marseille vers 1840, l'exportation n'a pas cessé d'augmenter d'année en année.

En 1854, il était expédié du Sénégal 4 820 063 kilogrammes, représentant 796 448 francs.

Pour ces dernières années, les statistiques de la douane donnent les quantités suivantes :

ANNÉES	POIDS	VALEUR
1892	46,790,793 kilos	11,635,944 francs
1893	58,582,661 —	11,559,030 —
1894	65,288,557 —	11,357,578 —
1895	51,537,358 —	7,661,884 —
1896	63,555,600 —	9,146,012 —
1897	58,022,732 —	8,336,626 —
1898	95,555,098 —	13,615,059 —

Climat. — L'arachide, bien que cultivée dans le midi de l'Europe (Espagne et Italie) et le nord de l'Afrique (Algérie et Égypte), est surtout une plante des régions tropicales ou intertropicales. Elle trouve, au Sénégal, un climat très favorable à son développement.

Elle se cultive pendant l'hivernage, c'est-à-dire pendant la saison des pluies.

Les graines sont mises en terre dès que les premières pluies ont suffisamment détrempé le sol, en juillet habituellement. Les plantes croissent rapidement; et la récolte a lieu en novembre et décembre, c'est-à-dire au début de la saison sèche.

Pendant l'hivernage, la température se maintient entre 28 à 31 degrés au-dessus de zéro à l'ombre; elle descend rarement à 20 degrés, même durant la nuit. Au soleil, le thermomètre monte à 48 et 50 degrés; le ciel est souvent couvert, et les tornades sont fréquentes, surtout en juillet, août et septembre.

Les pluies ne sont pas très abondantes, cependant l'état hygrométrique de l'atmosphère est très élevé; aussi l'humidité est-elle suffisante pour assurer la végétation de l'arachide.

La moyenne d'eau tombée durant l'hivernage est 350 à 400 millimètres, d'après les observations faites à Saint-Louis. Les pluies se répartissent sur une trentaine de journées; elles sont plus abondantes dans les régions sud du Sénégal. Elles sont surtout fréquentes du 15 juillet au 15 septembre; elle sont rares avant et après cette période.

Sol. — L'arachide exige des terres légères, sablonneuses ou silico-calcaires. Les sols argileux ne lui conviennent pas. Elle trouve au Sénégal des terrains très propices, surtout dans le Cayor, le Baol et le Sine. Les indigènes ne la sèment jamais dans les terres compactes, où elle aurait de la difficulté à enfoncer ses graines. Dans celles qui sont de consistance moyenne, silico-argileuses, et riches en humus, ils la font précéder d'une sole au moins de mil.

Dans l'assolement indigène, l'arachide vient soit après jachère, soit après une culture de mil. Les deux systèmes suivants sont les plus fréquents :

I. Terres humifères silico-argileuses

—

1re et souvent 2e sole : mil.
3e sole : arachide.
4e sole : jachère.

II. Terres sablonneuses

—

1re sole : arachide.
2e sole : mil.
3e sole : jachère.

Grâce aux nodosités de ses racines, l'arachide prend directement à l'air l'azote nécessaire à son développement, c'est ce qui lui permet de prospérer même dans les sables complètement dépourvus d'humus; elle n'épuise nullement le sol, contrairement aux assertions émises par certains auteurs.

Cependant, lorsqu'elle trouve au début un peu de matière azotée, sa végétation en est plus active, sa fructification plus abondante et ses rendements plus élevés. Aussi, pour faire cette culture d'une manière rationnelle, est-il bon de donner au sol, au moment des semailles, une fumure azotée facilement assimilable.

Elle demande beaucoup de chaleur, l'ombrage des arbres lui est défavorable, aussi vient-elle mal dans les terrains couverts; c'est même là une des raisons qui ont poussé les indigènes au déboisement dans les pays comme le Cayor, où sa culture a pris une extension considérable. Elle réussit cependant assez bien sous le « Cadde » (*Acacia albicans*) qui se dépouille de ses feuilles en hivernage.

Préparation du sol. — Le terrain destiné à l'arachide reçoit une préparation très rudimentaire.

Les *herbes* et les *arbustes* sont coupés; cette broussaille est mise en meule et brûlée; les cendres sont écartées sur le champ et constituent le seul engrais donné à la terre. Pour ce travail de débroussaillement, l'indigène se sert d'une espèce de sabre primitif, le « diassi » et d'une espèce de houe à main « l'hilaire[1] ». Le noir remue très superficiellement la surface de son champ ou lougan avec ce dernier instrument. Cette façon est une sorte de déchaumage de 3 à 5 centimètres environ de profondeur.

L'hilaire est surtout employée par les Ouolofs; depuis quelques années, ils utilisent également une pioche légère, qu'ils dénomment « tougou ou daba »; elle est munie d'un manche long de 1 m. 50 environ; elle remplace avantageusement le tougou primitif dont se servent d'ordinaire les Toucouleurs et les Bambaras; elle est préférable pour préparer les terres compactes argileuses du Sénégal dites terres à « bénite ».

Avec le daba, le noir ne remue pas le sol plus profondément qu'avec l'hilaire, rarement au delà de 5 centimètres.

Les Socès ou Mandingues utilisent très peu les instruments précédents; ils se servent d'une espèce de sape appelée « doukoto[2] » et d'une binette à pousser à manche court dénommée « sokh-sokh[3] ».

Au moyen du doukoto, les Socès labourent véritablement le terrain, dont la surface est disposée en petits billons, lorsque le travail est effectué. Ils opèrent ainsi indistinctement pour l'arachide, le mil, le coton et l'indigo.

Les terres qu'ils cultivent renferment toujours une assez forte proportion d'argile et exigent des façons plus complètes, des labours plus profonds que les sols sablonneux; comme elles sont plus ou moins imperméables, il est nécessaire de faciliter l'écoulement de l'eau des tornades et d'éviter que l'excès, en séjournant à la surface, ne nuise aux semis. Cette pratique de labours en petits billons est d'autant plus utile

1. « L'hilaire » est formée par une lame plate en fer forgé, fixée à l'extrémité d'un manche droit de 2 m. à $2^{m},50$ de longueur.

2. Le « doukoto » se compose d'une palette en bois, longue de $0^{m},50$ environ, large de 8 à 10 centimètres; son extrémité porte une armature en fer. Un manche court, de $0^{m},50$, y est fixé sous un angle de 20 degrés. L'ouvrier au travail est courbé complètement; il creuse un sillon profond de 10 à 15 centimètres.

3. Le « sokh-sokh » est formé d'une lame aplatie, en fer, analogue à celle de l'hilaire, portée par un manche en bois recourbé et long de $0^{m},50$.

que les pluies sont plus abondantes dans le sud du Sénégal, pays des Mandingues, que dans le Nord où habitent les Ouolofs.

L'emploi de la charrue pourra rendre de grands services et donner d'excellents résultats dans ces régions sud où les terres sont souvent compactes et les pluies fréquentes. Les indigènes accepteront cet instrument d'autant plus volontiers qu'ils font déjà des labours réguliers avec un outil rudimentaire et manœuvré à la main.

Depuis deux années, le gouvernement du Sénégal engage les cultivateurs noirs à adopter des instruments plus perfectionnés que ceux qu'ils emploient actuellement; déjà quelques chefs suivent les conseils qui leur sont donnés. Ils se sont procuré des charrues et ont fait dresser des attelages de bœufs et de chevaux pour effectuer leurs travaux des champs.

Des essais faits, dans plusieurs cercles, ont démontré la supériorité de la charrue et du scarificateur sur l'hilaire, le tougou et les autres outils indigènes pour effectuer les façons préparatoires à donner au sol. Les récoltes ont été sensiblement plus élevées que la moyenne ordinaire obtenue dans le pays.

Engrais. — L'indigène ne connaît pas l'emploi des fumures. Il laisse s'accumuler en tas énormes, à quelques pas de sa case, des débris végétaux et des immondices d'animaux, sans se douter que ce fumier est une matière fertilisante qui lui permettrait d'augmenter notablement le rendement de ses cultures.

Il est fort difficile, sinon impossible, de lui inculquer cette idée, qui est aujourd'hui élémentaire chez les cultivateurs européens; le nègre est l'être routinier par excellence; son indolence naturelle et sa paresse sont proverbiales.

Choix des semences. — Quelques jours avant de procéder aux semis, l'indigène écosse les gousses; les graines grosses et petites sont mélangées et semées indifféremment; celles qui sont détériorées sont seules rejetées.

Ces semences proviennent parfois d'une réserve faite au moment de la récolte; le plus souvent, elles sont fournies par les traitants.

Il est étonnant de voir combien le noir est peu prévoyant; il vend presque toujours sa récolte complète; il ne songe qu'à se procurer de l'argent pour acheter des bijoux ou des futilités. L'idée ne lui vient pas de faire des économies pendant les années d'abondance. Aussi est-il toujours sans ressources et, au moment des semailles, il est obligé de recourir aux traitants pour avoir les semences qui lui sont nécessaires. Ces avances lui sont faites sur gages et sont remboursables en nature à la récolte.

L'idée de *sélectionner* ses graines n'est jamais venue à l'indigène. C'est cependant le moyen à la fois le plus pratique et le plus simple pour augmenter le rendement de ses cultures et améliorer la qualité des produits. On peut attribuer au mauvais choix des semences, tout autant qu'à l'épuisement du sol, la dégénérescence constatée actuellement sur les graines de la banlieue de Saint-Louis. Ce pays fournit depuis longtemps des arachides; son sol, par sa nature sablonneuse, leur est propice, mais comme il est peu fertile, il s'est épuisé rapidement par des cultures successives, d'autant plus qu'aucune fumure, aucun engrais n'a été apporté pour lui restituer les principes fertilisants enlevés par les récoltes. Aussi n'est-il point surprenant que les arachides récoltées dans les environs de Saint-Louis soient très petites, surtout si on les compare à celles du Baol et des provinces Sérères. Autrefois, elles étaient très cotées sur les marchés européens; maintenant, elles le sont beaucoup moins et sont toujours vendues de 10 à 12 fr. 50 par tonne moins cher que les Rufisque. Il n'est pas douteux que si des perfectionnements ne sont pas apportés à leur culture, elles

seront, dans un avenir peu éloigné, tellement dégénérées, qu'elles seront refusées en Europe. C'est l'avis de plusieurs commerçants de Saint-Louis.

Il est incontestable que par une bonne préparation du sol, au moyen de labours et de fumures, il est possible d'obtenir non seulement de meilleurs rendements, mais encore de plus beaux produits. Mais la sélection des semences n'en conserve pas moins son importance. Les seules graines grosses, bien conformées, doivent être semées; les petites doivent être rigoureusement écartées. De petites semences ne peuvent produire que des plants rachitiques, étiolés, et ceux-ci ne fournissent qu'une faible quantité de mauvaises graines.

Les commerçants du Cayor rendraient un grand service au pays, en même temps qu'ils satisferaient leurs intérêts, s'ils renonçaient à vendre aux indigènes de mauvaises semences venues dans la région et leur donnaient des graines de bonne qualité récoltées dans le Baol et les provinces Sérères.

Semailles. — Lorsque le sol est détrempé par deux ou trois pluies, c'est-à-dire du 15 juin au 15 août, l'indigène procède aux semailles. Armé d'une hilaire ou d'un tougou, il fait de petits trous profonds de 3 à 5 centimètres disposés sensiblement en quinconce à une distance de 0 m. 40 à 0 m. 70; dans chacun d'eux, des enfants ou des femmes laissent tomber une ou deux graines qu'ils recouvrent ensuite d'un peu de terre, avec le pied. Lorsque le sol a reçu comme façons préparatoires un scarifiage ou un labour à la charrue, il convient d'enfouir les semences peu profondément, comme la pratique locale l'indique. La chose serait facile avec un semoir qui enfouit et répartit très régulièrement les graines.

La quantité de semences décortiquées employées à l'hectare est de 45 à 50 kilogrammes.

Végétation. — Six à huit jours après le semis, les jeunes plantules commencent à paraître, frêles et délicates; elles se signalent d'abord par deux feuilles cotylédonaires, vert pâle, puis, par plusieurs feuilles vert foncé. Des rameaux ne tardent pas à se développer, et la plante prend l'aspect qu'elle conserve à l'état adulte.

Trente à quarante jours après la levée, les fleurs apparaissent; il s'en forme presque jusqu'à la fin de la végétation. Les dernières avortent ordinairement; les premières, portées par les rameaux étalés sur le sol, arrivent seules à produire des gousses. Lorsque les tiges se fanent, les gousses sont mûres et bonnes à récolter; cela a lieu à partir de fin octobre.

Le cycle de végétation de l'arachide dure donc quatre mois environ :

SEMAILLES	SARCLAGES	FLORAISON	MATURITÉ
Du 15 juin au 15 août.	Plusieurs au cours de la végétation. Le premier dans la première quinzaine qui suit la levée.	30 à 40 jours après la levée.	Fin octobre. La récolte se continue jusqu'en décembre.

Façon d'entretien. — Au cours de sa végétation, l'arachide reçoit plusieurs sarclages qui ont pour but de détruire les plantes adventices.

Lorsqu'elle se distingue nettement, c'est-à-dire lorsque ses jeunes rameaux ont de 5 à 6 centimètres de longueur, on procède au premier sarclage. Il se fait dans la

première quinzaine qui suit la levée. La bonne venue de la plante en dépend: car, comme elle est très délicate dans son jeune âge, elle serait vite étouffée par les mauvaises herbes qui l'enserrent.

Ce sarclage est suivi d'un deuxième et même d'un troisième; le noir se règle à cet effet sur la sortie des plantes adventices qu'il convient de faire disparaître; le sol doit toujours être absolument net pour que l'arachide puisse se développer librement. Aussi dans certains terrains où la végétation spontanée se développe avec vigueur, l'indigène donne-t-il trois ou quatre sarclages, et parfois un plus grand nombre. Ces sarclages répétés remplissent également le rôle de binages superficiels; ils maintiennent meuble et bien divisée la surface du sol, le rendent plus perméable aux pluies torrentielles des tornades et diminuent l'évaporation en détruisant les solutions de continuité propices à la capillarité. Le proverbe : « Un binage vaut un arrosage » n'est pas moins exact au Sénégal qu'en France. On peut dire qu'aucune culture n'est possible dans la colonie, sans sarclages et binages répétés.

Selon les régions, l'hilaire chez les Ouolofs et les Sérères et le sokh-sokh chez les Mandingues sont utilisés pour ces travaux. C'est un plaisir de voir avec quelle dextérité les travailleurs les exécutent.

Maladie. — Dans les lougans d'arachide, se remarquent parfois des pieds languissants, à feuilles jaunâtres, qui forment comme des taches au milieu des plants vigoureux d'un feuillage vert foncé. Si l'on arrache un des plants malades, on constate que les gousses sont noires à la surface et les graines pourries à l'intérieur. C'est une sorte de *pourridié* qui atteint les racines, les gousses et les graines.

Cette maladie a été observée cette année à Sor, près de Saint-Louis, dans un champ cultivé par un noir, à l'hilaire. Dans le terrain voisin, préparé au scarificateur, remué plus profondément et mieux débarrassé des mauvaises herbes, nulle trace du mal n'a été constatée.

Récolte. — La récolte de l'arachide se fait ordinairement du 15 octobre au 15 novembre, lorsque les tiges et les feuilles commencent à se faner.

Le noir, avec son hilaire, soulève et arrache les plants; il les rassemble ensuite en petits tas analogues aux meules de foin que l'on fait en France au moment du fanage. Après quelques jours, il les réunit en grosses meules et les laisse ainsi jusqu'à complète dessiccation; il les recouvre parfois de tiges de mil et d'épines pour les protéger des rôdeurs et des animaux.

Lorsque la terre est légère et très meuble, les gousses mûres suivent facilement les tiges à l'arrachage; mais lorsqu'elle est quelque peu argileuse et durcie par la sécheresse, le pédoncule des gousses se rompt facilement. L'indigène brise alors la croûte superficielle durcie du sol en la frappant avec un bâton; il retire ensuite à la main les gousses détachées des tiges. C'est un travail long et fastidieux réservé d'ordinaire aux femmes et aux enfants. Ce procédé est surtout employé dans les provinces Sérères et le Baol où la terre est plus compacte que dans le Cayor. Lorsque la saison des pluies se continue tardivement, jusqu'en novembre, la récolte doit également être faite à la main. C'est ainsi qu'en 1899 les noirs, redoutant les tornades tardives, n'ont pu récolter leurs arachides dès maturité. Ils craignaient de les voir se mouiller et pourrir en meules. Ils ont préféré les laisser en terre et compléter l'arrachage à l'hilaire par une recherche à la main des gousses détachées et des tiges restées dans le sol.

Battage. — La séparation des gousses et des tiges se fait habituellement à la main.

Ce sont les femmes et les enfants qui font ce travail. Ils prennent une à une les gousses entre leurs doigts et les pressent légèrement; celles qui résistent sont bonnes et sont enlevées et mises dans des calebasses[1]. Celles qui cèdent sont vides et sont laissées sur les tiges. Les fanes sont mises en meules; elles constituent un excellent fourrage pour les chevaux, bœufs, chameaux, moutons et chèvres. Elles se vendent couramment à Saint-Louis de 5 à 6 francs les 100 kilos.

Lorsque la récolte est abondante et, quand par suite du manque de débouchés, la paille est à très bon marché, l'indigène procède par battage à la séparation des gousses. Sur une petite aire, où le sol est nettoyé, il dispose les plantes sèches et les frappe au moyen d'un bâton ou d'une gaule; les tiges se brisent et se séparent des gousses. Ce procédé est plus expéditif que le précédent, mais il a l'inconvénient d'émietter la paille, de la rendre difficilement transportable et peu vendable.

Rendement. — Les quantités de gousses que donne l'arachide sont très variables. La moyenne est de 1,500 à 1,800 kilos. par hectare dans les bonnes terres cultivées par les noirs.

Voici quelques résultats d'expériences faites en 1899 dans les stations d'essais :

LOCALITÉS	SUPERFICIE DES PARCELLES D'EXPÉRIENCE	RENDEMENT DES PARCELLES EN GOUSSES SÈCHES	RENDEMENT DES PARCELLES EN PAILLE SÈCHE	RENDEMENT À L'HECTARE EN GOUSSES SÈCHES	RENDEMENT À L'HECTARE EN PAILLE SÈCHE	OBSERVATIONS
		k.	k.	k.	k.	
M'Bombey .	1 are.	24.500	28	2,450	2,800	Parcelle préparée à la charrue.
	1 are.	17	16	1,700	1,600	Parcelle préparée à l'hilaire.
Kaolack . .	15 ares	280	300	1,866	2,100	Parcelles cultivées à la façon indigène.
	10 —	157	250	1,570	2,500	
	15 —	250	400	1,533	2,666	Terre préparée à la charrue, semences non décortiquées.
	10 —	150	250	1,500	2,500	Terre préparée à la charrue, semences sélectionnées et décortiquées.
	10 —	210	475	2,100	4,750	
	10 —	270	350	2,700	3,500	Terre fumée et préparée à la charrue, semences sélectionnées.
Tivaouane .	40 ares	103	205	1,030	2,050	Façons culturales données avec l'hilaire, semences mises à 0 m. 40 × 0 m. 40.
	10 —	220	210	2,200	2,100	Façons culturales données avec l'hilaire, semences placées à 0 m. 35 × 0 m. 35.

1. Vase en forme de coupe, fait avec l'enveloppe du fruit du *Lagenaria vulgaris* (appelé gamba ou calebasse).

Le salaire journalier donné ordinairement au noir est de 1 franc. A ce taux, le prix de revient pour la culture d'un hectare d'arachides est de 160 francs environ.

Préparation du terrain	20 francs.
Semences (50 kilog. à 20 francs les 100 kilog.)	10 —
Semailles (main-d'œuvre)	10 —
Sarclages (3 : 1 à 20 francs et 2 à 15 francs)	50 —
Arrachage et mise en meules	30 —
Battage et liage de la paille	40 —
Total	160 francs.

En utilisant des instruments modernes : charrues, scarificateurs, semoirs et houes, on peut diminuer sensiblement les frais de culture et augmenter les rendements.

Traite. — La traite des arachides commence aussitôt la récolte faite. Mais en novembre et dans la première quinzaine de décembre, elle est peu active ; elle ne porte que sur de petites quantités apportées par les femmes aux marchés et échangées contre des denrées d'usage journalier.

La traite bat son plein pendant la deuxième quinzaine de décembre et les mois de janvier et février. Elle diminue en mars et se termine vers fin avril.

Les escales (marchés) où sont installés les traitants sont toujours aux points d'où les expéditions sont faciles. Les plus importantes sont situées sur la voie ferrée de Dakar à Saint-Louis (Tivaonane, Thiès, Louga et les autres stations) ou sur les rivières du Saloum et de la Casamance (Foundiougue, Fatick, Kaolack, Sédhiou).

Les arachides, achetées dans les escales de la ligne, sont concentrées soit à Rufisque, soit à Saint-Louis. La plupart de celles de la Petite Côte, Nianing, Joal, sont transportées au moyen de petits bateaux ou côtres jusqu'à Rufisque.

Les arachides de la Casamance sont concentrées à Carabane ; de là, elles sont transportées à Rufisque ou emportées directement en Europe par de grands bateaux. Rufisque est le centre de la colonie le plus important pour ce commerce de l'arachide. C'est là que se trouve le siège principal des grosses maisons commerciales.

L'installation des traitants dans l'intérieur est tout à fait rudimentaire. Logés ordinairement dans une maisonnette en bois, ils reçoivent les arachides que leur apportent les indigènes. Ils les mettent en tas (seko) et les expédient au fur et à mesure des achats ou à la fin de la traite. Dans ce dernier cas, le seko atteint souvent des dimensions énormes ; il n'est pas rare, en effet, d'en rencontrer qui comprennent 500 tonnes.

Le traitant opère ordinairement pour le compte d'une maison. Il touche, en outre de ses appointements, de son logement et de ses frais de nourriture, une certaine somme par 100 kilogrammes de graines achetées en général 0 fr. 50.

Parfois, il opère à ses risques et périls : il achète naturellement le meilleur marché possible et vend, un prix convenu, ses arachides à une maison de commerce avec laquelle il est en relation d'affaires.

Les arachides sont transportées aux escales à dos de chameaux, d'ânes ou de bœufs porteurs ; assez fréquemment à tête d'homme, lorsque l'indigène a une faible quantité à vendre. De nombreuses pistes et chemins ont été ouverts par les soins de l'Administration française et ont rendu les communications plus faciles : sur les routes plus fréquentées, des puits ont été creusés, tous les trente kilomètres environ, pour abreuver les caravanes.

Au moment de la traite, un grand nombre de Maures viennent avec leurs chameaux et leurs bœufs et s'occupent des transports d'arachides. Les Gandiolais partagent avec les Maures ce rôle de commissionnaires.

Les indigènes ne comptent pas leur temps; aussi leur arrive-t-il souvent de porter leurs arachides à une escale éloignée pour une minime augmentation du prix de vente.

Il y a quelques années encore, les traitants achetaient contre marchandises, c'était la véritable traite. Mais à présent, les indigènes connaissent notre monnaie et ne veulent être payés qu'en argent. Ils ont été poussés dans cette voie par la nécessité de payer leurs impôts en espèces, tandis que, récemment encore, ils les acquittaient en nature.

La vente a lieu au poids; l'habitude de vendre à vue, d'après le contenu des calebasses, tend à disparaître. Lorsqu'un noir n'est pas au courant de nos poids, il a soin de se faire accompagner chez le traitant par un de ses amis plus expert. Il fixe avec attention la bascule et ne se laisse nullement tromper sur la quantité. Il faut reconnaître d'ailleurs que les traitants européens établis sont assez consciencieux.

L'expédition des arachides par la voie ferrée se fait en sacs pesant de 80 à 100 kilog. Le poids de l'hectolitre de graines non décortiquées est de 75 à 80 kilogrammes.

Valeur commerciale. — Les arachides sont cotées actuellement 17 fr. 50 les cent kilogrammes à Rufisque; à Saint-Louis, elles sont achetées en moyenne 1 franc de moins. Dans les escales, les prix varient selon le coût du transport jusqu'au port d'embarquement. La place de Rufisque règle le cours. On compte 5 francs en moyenne par 100 kilogrammes pour le transport de Rufisque en France (Bordeaux ou Marseille).

Les principales maisons de commerce, toutes françaises d'ailleurs, qui s'occupent des arachides sont : Maurel et Prom; Delmas et Clastres; Peyrissac et Cie; Buhan et Teissière; Maurel frères. Le siège central de toutes ces maisons est à Bordeaux.

Les arachides du Sénégal sont achetées et expédiées en Europe non décortiquées. Elles sont transportées en vrac.

Huile. — Avec les graines d'arachides, on fabrique de l'huile par simple expression avec ou sans l'intervention de la chaleur.

D'après Corenwinder, l'amande de l'arachide contient :

Huile.	51.75
Substances azotées	21.80
Matières organiques.	17.66
Potasse, chlore, etc.	2.03
Eau.	6.76

Dans l'industrie, on retire de 35 à 40 pour 100 d'huile des graines du Sénégal.

On sépare la pellicule rougeâtre de l'amande et on enlève l'embryon, lorsqu'on veut obtenir une huile destinée aux usages domestiques.

Dans les grandes usines, on distingue plusieurs qualités : 1° extra-superfine; 2° surfine; 3° fine, qui sont obtenues par pression à froid.

La matière solide obtenue est broyée à nouveau, arrosée et échauffée avec des jets de vapeur d'eau; elle est ensuite pressée et donne l'huile ordinaire marchande.

Une nouvelle trituration, suivie d'une nouvelle pression, donne l'huile lampante.

Des débris et balayures, on retire encore une huile pour le graissage.

Celle que l'on extrait à froid est excellente; elle est de couleur jaune verdâtre, très douce, et conserve une légère odeur d'amande. Filtrée, elle devient presque incolore et d'une saveur agréable. Elle se conserve très longtemps sans rancir. Fraîche, elle se congèle à 3 degrés. Sa densité est de 0,917 à 15 degrés.

Obtenue par l'intervention de la chaleur, l'huile d'arachides présente une coloration foncée, une odeur et une saveur désagréables; elle est alors impropre aux usages de la table et ne peut être employée que pour l'éclairage ou la fabrication des savons.

Les noirs du Sénégal en préparent eux-mêmes une certaine quantité pour leurs besoins personnels; ils débarrassent les amandes de leurs coques et les écrasent dans un mortier en bois; ils projettent ensuite de l'eau chaude sur la masse qu'ils malaxent et pressent avec les mains. L'huile s'écoule mélangée d'eau et s'en sépare par le repos.

Le tourteau d'arachide est blanchâtre par suite de la fécule qu'il contient; il renferme de 6,07 à 7,32 pour 100 d'azote normal. D'après Corenwinder, il contient :

Substances azotées.	41.62
Substances organiques.	32.48
Potasse, chaux, etc	4.30
Huile	9.60
Eau	12.00

Il est excellent pour la nourriture des bestiaux, en raison des principes alibiles qu'il contient. On prétend qu'il donne du goût à la chair des animaux engraissés; mais il est facile de l'éviter en terminant l'engraissement avec des céréales.

Suivant la qualité, l'huile d'arachide vaut de 1 fr. 40 à 0 fr. 60 le kilogramme. Le tourteau se vend de 7 à 10 francs les 100 kilogrammes. La paille d'arachide se paie de 3 à 5 francs, dans les escales de la ligne et Saint-Louis.

Fabrication de l'huile au Sénégal. — Plusieurs tentatives furent faites pour fabriquer sur place l'huile d'arachide.

La première est due à Pelin vers 1860. La deuxième est celle de M. Maroleau; elle remonte à 1873. Sa fabrique était installée à Saint-Louis et comprenait quatre presses et plusieurs décortiqueurs et broyeurs. Elle pouvait traiter 1200 à 1500 kilogrammes d'arachides en coques donnant une moyenne journalière de 250 à 300 kilogrammes d'huile. L'huile valait 1 fr. 60 le kilogramme en 1873 et 1 fr. 55 en 1875.

Jusqu'en 1878, le travail de trituration et de pression était fait à bras d'hommes; cette année-là, M. Maroleau employa une machine à vapeur comme force motrice. Mais la concurrence des huiles de coton venant d'Amérique, vendues à Saint-Louis de 0 fr. 70 à 0 fr. 75 le kilogramme, rendit bientôt impossible la fabrication de l'huile d'arachides qui revenait à un prix plus élevé.

Une tentative plus importante fut faite par M. Peyrissac. Une fabrique considérable fut établie à Sor (près Saint-Louis). Elle était fort bien outillée; elle possédait un matériel de 300 000 francs environ et occupait de 40 à 50 ouvriers. Elle faisait par jour de 1800 à 2000 kilogrammes d'huile.

M. Peyrissac baissa jusqu'à 0 fr. 90 le kilogramme le prix de son huile pour concurrencer celles de coton. Mais son usine cessa de rapporter des bénéfices et il dut la fermer. Il est triste de voir une telle industrie disparaître du pays.

Moyens d'augmenter la production de l'arachide. — Avant de terminer cette étude, il reste à indiquer brièvement les moyens d'augmenter la production des arachides au Sénégal. Ces moyens découlent de ce qui a été dit précédemment.

En premier lieu, il importe de multiplier les voies de communication et de faciliter les transports dans plusieurs provinces de l'intérieur comme le Djoloff, le Saloum oriental, le Niani, etc. La culture de l'arachide y prendrait sûrement une extension

comparable à celle qu'elle a acquise dans le Cayor, le Baol et le Sine, si les facilités de communication étaient plus grandes et les transports moins coûteux jusqu'aux ports d'embarquement. L'établissement de voies ferrées, de routes et de pistes, ainsi que de points d'eau rapprochés, créeraient dans ces régions un mouvement agricole et commercial des plus actifs qui en favoriserait la rapide mise en valeur.

En second lieu, il est nécessaire d'apporter certains perfectionnements aux procédés de culture indigène : ce serait d'enseigner au noir à sélectionner ses graines et l'amener à n'employer que d'excellentes semences; ce serait de renouveler fréquemment les semences dans les sols pauvres comme ceux de la banlieue de Saint-Louis et de choisir de préférence des graines récoltées dans les terres fertiles des cercles de Thiès et du Sine-Saloum.

Enfin, ce serait d'employer un matériel agricole moins rudimentaire pour exécuter plus rapidement les travaux. C'est ainsi que la charrue, la houe, le scarificateur et même le semoir peuvent rendre les plus grands services et doivent être conseillés à tous les colons qui veulent faire une culture rationnelle de l'arachide.

VII

EXPLOITATION DES LIANES A CAOUTCHOUC AU CONGO FRANÇAIS

Par M. C. CHALOT

Directeur du Jardin d'essais de Libreville.

A l'heure actuelle, il semble que, dans ce grand concert des nations à l'œuvre de civilisation universelle, la mission de chacune est enfin définie. Le sort a réparti entre les peuples civilisés tous les points du globe jusqu'alors inconnus : pays mystérieux où l'humanité va à tout jamais faire disparaître la sauvagerie et l'esclavage.

Les États européens ont acquis ainsi, au delà des mers, un vaste empire colonial qu'ils vont livrer à l'activité de la science, de l'industrie et du commerce, ces puissants agents civilisateurs.

Les richesses naturelles de ces contrées vierges vont enfin être mises en valeur, travaillées, modifiées, transformées, suivant le caprice du génie humain.

De toutes les nouvelles acquisitions de la France dans cette conquête des pays sauvages au progrès et à la prospérité du monde, nos possessions de l'Afrique sont certainement celles qui offrent le champ le plus considérable à l'activité, pour l'exploitation des produits spontanés. C'est là un avantage précieux et exceptionnel qui assure la réussite.

Il ne faut pas, en effet, songer au début de toute colonisation à modifier les condi-

tions générales de la mise en valeur du sol par l'introduction immédiate de cultures nouvelles.

Cette manière de pratiquer, outre qu'elle demande des capitaux élevés, a pour effet de les immobiliser, ce qui est contraire à tout principe d'économie bien comprise. La question doit donc être envisagée, d'abord, au point de vue de l'exploitation des richesses naturelles du pays. C'est la condition essentielle qu'il faut encourager dès le début, car elle permet aux entrepreneurs, sinon de vivre de suite sur les ressources du fonds, du moins de réduire à leur minimum les dépenses de premier établissement. Il n'est pas jusqu'au gouvernement qui ne doive préconiser un pareil programme, car il y va de l'intérêt de ses finances. Ne doit-on pas comprendre, en effet, que nos jeunes colonies puiseront dans l'exportation des produits du cru des ressources immédiates qui permettront de réduire d'autant les subventions de la Métropole?

Cette thèse ne saurait cependant être exclusive, et les entreprises agricoles rationnelles peuvent être conseillées de pair avec l'exploitation des produits naturels, mais seulement dans la région du littoral ou à proximité des fleuves et des rivières navigables, « ces chemins qui marchent tout seuls », pour employer une expression consacrée.

Dans les contrées où ces moyens de communication faciles et peu coûteux n'existent pas, ou bien s'ils existent ne sont pas utilisables à cause des rapides qui les barrent, l'on est dans l'obligation d'employer des voies terrestres ou ferrées dans certains pays privilégiés, ce qui permet de n'acheminer vers la côte que les produits dont la valeur est assez élevée pour rester rémunérateurs, même après avoir acquitté des frais de transport considérables.

C'est du moins ce qui existe pour la colonie dont nous allons nous occuper : le Congo français.

Parmi les produits naturels auxquels nous avons fait allusion, il n'en est pas, étant donnée sa valeur, de plus riche ni de plus recherché que le caoutchouc.

Pour s'en convaincre, il suffit de rappeler que les exportations de la précieuse substance, commencées pour le Bas-Congo vers 1855, et pour le Haut-Congo de l'État indépendant, à partir de 1888, ont atteint, en 1898, ayant suivi depuis le début une marche ascendante, sauf de légères fluctuations dues à des causes locales particulières, le chiffre de 578 201 kilogrammes pour la colonie du Congo français, et celui de 2 113 465 kilogrammes pour l'Etat indépendant au commerce spécial et 2 246 168 kilogrammes au commerce général [1], soit pour deux colonies africaines, séparées seulement des fleuves, un total de 2 824 369 kilogrammes de caoutchouc, représentant une valeur de 19 390 493 francs.

Le chiffre d'exportation du Congo français de 578 201 kilogrammes qui vient d'être cité se décompose comme suit :

Libreville	26,449	kilogrammes.
Cap Lopez	262,818	—
Sette-Cama et Loango	288,754	—
Brazzaville	180	—
Total	578,201	kilogrammes.

Jusqu'à ce jour, comme l'on peut s'en rendre compte par les chiffres qui précèdent,

1. Il est à noter que dans ce chiffre du commerce général, les possessions françaises de la côte maritime entrent pour 19 449 kilogrammes, et celles du Haut-Congo pour 4459 kilogrammes.

les exportations de Brazzaville, lieu où se centralisent tous les produits du Haut-Congo pour la partie française, ont été à peu près nulles. Les statistiques douanières n'accusent, en effet, dans les exportations de ce point, que 160 kilogrammes de caoutchouc pour l'année 1898.

Mais ceci ne veut pas dire que la production actuelle de cette région est limitée à ce chiffre. On constate, au contraire, qu'il est bien supérieur si, en consultant les statistiques des États voisins, on ajoute les quantités indiquées comme provenant de la zone française du Congo.

Nous allons voir maintenant quel est le revenu que procurent à la colonie les exportations de caoutchouc.

Le caoutchouc exporté du Gabon (Libreville et Cap Lopez) devant acquitter à la sortie un droit de 7 pour 100 *ad valorem* [1], et celui exporté du Bassin conventionnel un droit de 10 pour 100, il résulte de ces données que les exportations de 1898 ont fourni au Trésor local, pour cette même année, un revenu de 212 765 francs. En 1899, ce revenu a été beaucoup plus élevé puisque les exportations ont été de 657 110 kilog. 95 se décomposant par lieu de production et de destination de la manière suivante :

	POUR LA FRANCE	POUR L'ÉTRANGER	TOTAUX
	KIL.	KIL.	KIL.
Libreville	2,935.2	25,241.8	28,175
Cap-Lopez	154,698	146,338	301,036
Sette-Cama	3,054.5	221,645.75	224,700.25
Loango	14,514.6	86,611.1	101,125.7
Brazzaville	»	2,074	2,074
Totaux	175,200.3	481,910.65	657,110.95

Comme on le voit, Brazzaville n'entre encore dans les exportations de 1899 que pour une part infime, puisqu'il n'a exporté en fait, au titre du fisc français, que 2074 kilogrammes de caoutchouc.

L'année 1900 verra très certainement changer cet état de choses, car il est inadmissible que nos exportations du Haut-Congo n'augmentent pas dans des proportions considérables et n'atteignent avant longtemps celles de l'État indépendant, tout le pays ayant été partagé entre différents concessionnaires qui ont surtout comme principal objectif l'exploitation des plantes à caoutchouc, extrêmement abondantes dans tout l'intérieur du Congo français, et qui jusqu'à ce jour n'ont pour ainsi dire pas été exploitées.

Une question va donc se poser : quel sera le meilleur mode d'exploitation qui devra être adopté, tout en permettant aux indigènes ou aux concessionnaires, si ces derniers font exploiter directement,— ce qui ne paraît pas devoir leur être conseillé, — d'obtenir les plus forts rendements en caoutchouc dans un minimum de temps, et cela sans détruire complètement les lianes?

Ces deux choses sont évidemment assez difficiles à concilier, car si l'on veut exploiter rationnellement, en se basant sur ce qui a été dit par la généralité des personnes ayant traité ce sujet, c'est-à-dire en incisant seulement les lianes, l'avenir sera sauvegardé, mais la production sera minime tout en restant assurée pour de longues années. Pratiquement il peut en être ainsi, comme nous le verrons tout à l'heure, et malgré toutes les réglementations qui pourraient intervenir, et qu'il serait

1. Le caoutchouc exporté du Gabon, en 1898, était évalué uniformément à 4 fr. 80 le kilogramme, et celui exporté du Bassin conventionnel à 4 francs le kilogramme.

d'ailleurs très difficile de faire observer, il est à présumer que les concessionnaires chercheront par tous les moyens possibles à avoir dès le début les plus forts rendements.

Le décret du 28 mars 1899 réglementant l'exploitation des forêts au Congo français dit bien : « La récolte des écorces tannifères ou tinctoriales, des gommes, résines, caoutchouc et gutta-percha se fera de manière à ne pas détruire les végétaux producteurs. » Mais quelle est la manière de récolter le caoutchouc sans détruire les végétaux producteurs? On s'accorde en général à dire, ainsi que nous l'avons fait il y a un instant, qu'elle consiste à pratiquer de place en place des incisions sur les lianes pour laisser écouler leur latex que l'on recueille et que l'on convertit en caoutchouc.

Cela paraît, en effet, rationnel de prime abord. Cependant en approfondissant quelque peu la question, on se dit que dans la pratique, ainsi que nous allons le voir, une exploitation faite dans ces conditions serait très difficultueuse et partant bien peu rémunératrice. Ceux qui ont eu l'occasion de voir des lianes à caoutchouc dans les forêts vierges de l'Afrique équatoriale ne seront certainement pas étonnés par ce que nous venons de dire.

Que l'on se représente, en effet, ce qui se voit dans la plupart des cas, c'est-à-dire dans un fouillis inextricable des végétaux les plus variés, une liane de la grosseur du poignet partant du sol et atteignant huit à dix mètres de hauteur, quelquefois plus, accrochée par ses rameaux au faîte des grands arbres qui la cachent avec leur feuillage, redescendant ensuite pour former des sortes de festons bizarres et s'élever encore à son extrémité ; l'on aura alors une idée de l'aspect sous lequel se présentent généralement les lianes à caoutchouc bonnes à exploiter, lesquelles atteignent quelquefois cent mètres de longueur.

Étant donnée alors la nature de la plante, il est, nous semble-t-il, facile de se rendre compte que, pour la récolte du latex, de simples incisions sur les parties accessibles des lianes, comme cela se pratique sur des arbres tels que l'*Hevea*, produiraient tellement peu que les moins exigeants seraient découragés.

Il y a donc lieu de procéder tout autrement pour obtenir un rendement rémunérateur.

Après avoir rappelé comment s'y prennent les indigènes pour récolter le caoutchouc, nous verrons que leur façon de faire, bonne en principe, quoi qu'on en ait dit, a besoin d'être perfectionnée pour empêcher, dans un laps de temps plus ou moins éloigné, la disparition ou tout au moins une diminution notable des lianes à caoutchouc, ce qui aurait pour résultat de tarir la source même du précieux produit.

A ce propos, il convient de signaler, d'après M. P. Grélot[1], qu'on nous permette cette digression, que les colonies françaises qui ont produit 4 304 925 kilogrammes de caoutchouc en 1896, n'en ont fourni que 3 882 204 kilogrammes en 1897. Il y a là, sur l'ensemble de la production, une différence en moins de 422,721 kilogrammes qui confirmerait qu'une exploitation irraisonnée et destructive existe, bien que cette diminution ne soit peut-être cependant que momentanée et due à des causes étrangères à une disparition des végétaux producteurs.

Revenons au mode de procéder des indigènes. Lorsque, à différentes époques de l'année, les pluies deviennent moins fréquentes et que la marche dans les forêts est de ce fait moins pénible, les indigènes s'en vont par groupes, assez loin quelquefois de leurs villages, pour faire des reconnaissances. Lorsqu'ils ont trouvé un certain nombre de belles lianes, pas trop éloignées les unes des autres, ils s'installent en campement provisoire et se mettent au travail.

1. Paul Grélot, *Origine botanique des caoutchouc et gutta-percha;* Nancy, 1899.

Leur façon de faire, alors, est habituellement la suivante, à quelques variantes près, suivant les régions.

Toutes les grosses lianes, c'est-à-dire toutes celles qui ont au moins de 5 à 10 centimètres de diamètre, sont coupées près du sol, détachées, au moyen d'un sabre spécial appelé *matchette*, des arbres qui la soutiennent et auxquels un certain nombre de leurs rameaux les maintiennent, puis sont tirées à terre, le sol ayant été au préalable dégarni *grosso modo* de la végétation qui le couvrait. Il arrive même, et nous avons vu le cas quelquefois, que les indigènes ne se donnent pas la peine de tirer à eux la liane tout entière. Ils la coupent à une certaine hauteur, laissent son extrémité suspendue dans les branches d'arbres et perdent ainsi le caoutchouc que cette partie de liane contient.

Suivant que l'emplacement est plus ou moins approprié, les indigènes divisent alors les lianes par tronçons de longueurs variables et les étendent sur des bûches ou bien des branches disposées en façon de chevalet à une petite hauteur au-dessus du sol. Des récipients de formes diverses: calebasses, pots en terre du pays ou même des feuilles roulées en cornets, sont alors placés sous les lianes, et au-dessus d'eux sont pratiquées, à l'aide de couteaux, des incisions circulaires assez rapprochées les unes des autres, qui laissent écouler le latex. Lorsqu'une certaine quantité de ce latex a été recueillie, on le coagule soit par la chaleur, soit avec de la sève acidulée de différentes plantes indigènes telles que les *Costus*, soit encore avec du sel, du jus de citron, de l'urine, ce qui communique au caoutchouc une odeur très désagréable qu'il conserve pendant longtemps, ou tout simplement par évaporation.

Cette exploitation est certainement irraisonnée, car les lianes étant coupées sans discernement, presque toujours trop près du sol, à des époques variables, il arrive qu'un grand nombre de pieds laissés en terre meurent.

Il conviendrait donc, à notre sens, au lieu de procéder ainsi, de laisser suivant l'âge de la liane, une tige de un à plusieurs mètres qui émettrait aussitôt de nouvelles pousses, lesquelles seraient bonnes à exploiter au bout de quelques années.

En supposant que, dans de bonnes conditions, ces nouvelles lianes puissent être exploitées, d'une façon quelconque, au bout de dix ans, ce qui est assez plausible, l'on aurait alors, si la concession était divisée en un même nombre de quartiers et en procédant pour l'exploitation comme on le fait en France pour les coupes de bois, une succession de récoltes assurées sinon pour toujours, du moins pour fort longtemps.

Pour l'instant, voilà comment, à notre avis, la récolte du caoutchouc devrait être comprise dans ses grandes lignes, mais pour les lianes seulement.

Et pour nous résumer sur ce point, nous dirons que la récolte par incisions, sans abattre les lianes, comme cela se pratique, paraît-il, en certaines régions de l'État indépendant, ne pourrait être généralisée dans les grandes exploitations, si l'on ne veut pas décourager les concessionnaires et si l'on veut que la colonie trouve chez elle les ressources suffisantes pour assurer son bon fonctionnement.

L'abatage des lianes permet en effet à l'indigène, on nous l'a répété souvent, d'obtenir comme récolte une moyenne de 3 kilogrammes de caoutchouc par homme et par jour. On comprendra qu'il serait impossible, des expériences personnelles nous l'ont prouvé, d'obtenir cette production en ne faisant que des incisions sur les lianes.

Il nous reste maintenant à dire quelques mots sur la question de multiplication des lianes à caouchouc.

Le décret dont nous parlions tout à l'heure dit, en effet, « que l'exploitant sera tenu de planter annuellement un nombre d'arbres ou de lianes à latex qui ne sera pas infé-

rieur à cent cinquante pieds par tonne de caoutchouc ou de gutta récoltée dans l'année[1] ».

Une sage prévoyance a évidemment inspiré cette clause du décret et nous sommes persuadé que la plupart des concessionnaires comprendront qu'ils ont tout intérêt à multiplier les plantes à caoutchouc pour assurer l'avenir et localiser les centres de production, car actuellement les lianes, quoique abondantes, ne sont pas groupées.

D'un autre côté, l'observateur remarque et est conduit à penser que les principales causes qui contrarient la propagation, à l'état spontané, des lianes à caoutchouc disparaîtront naturellement dans un avenir peu éloigné.

On sait peut-être, en effet, qu'une grande partie des graines sont détruites par les animaux qui, comme les singes, en sont très friands, ou les antilopes qui mangent les jeunes pousses et de ce fait font périr bon nombre de plants.

Quoi qu'il en soit, on a remarqué depuis longtemps que, sous l'influence de l'islamisme, les indigènes fétichistes du centre africain sont refoulés peu à peu vers la côte. Ces migrations répétées amèneront la formation de centres importants dans les régions à exploiter. Il en résultera une dépense beaucoup plus considérable de ce qui sert à l'alimentation de l'indigène, et comme l'on n'ignore pas que la chasse est un des principaux facteurs de cette alimentation, on comprendra que dans un laps de temps plus ou moins éloigné les animaux destructeurs de graines ou de jeunes pousses auront considérablement diminué.

L'inconvénient dont nous venons de parler a donc des chances, sinon de disparaître entièrement, du moins d'être atténué dans une certaine mesure.

Cela pourtant ne saurait suffire pour assurer, sans autre intervention, la multiplication méthodique des lianes dans les forêts[2], et il y aura lieu de la diriger d'après les quelques données que l'on possède déjà, et qui seront fournies par la suite sur la végétation de ces plantes.

De prime abord le moyen le plus facile de multiplication des lianes semble être le semis des graines, bien que l'on puisse lui faire le reproche d'être assez lent, ou encore le bouturage pour certaines espèces et peut-être mieux encore le marcottage; mais on ne sera définitivement fixé à ce sujet que lorsque des expériences nombreuses et répétées auront été faites dans des conditions identiques à celles qu'auront à effectuer les exploitants.

C'est assez dire tout l'intérêt qui s'attache à ce que des essais consciencieux soient entrepris sans retard, principalement dans la région de Brazzaville, pour nous éclairer au plus tôt sur ces divers points.

Maintenant il y a une chose primordiale qui dans notre esprit doit précéder tout ce qui vient d'être dit : c'est la détermination scientifique des plantes à caoutchouc et l'étude comparative de leurs produits.

A l'heure actuelle, grâce aux travaux de savants botanistes et notamment de M. L. Pierre, un certain nombre de plantes à caoutchouc du Congo français ont été identifiées ou déterminées, mais leurs produits ne sont encore que très imparfaitement connus.

Voici, en effet, à peu près, la liste des végétaux à latex plus ou moins utilisables que l'on connaît comme existant dans la colonie :

---

1. Cette clause se trouve également dans un arrêté du secrétaire d'État du Congo belge, édictant des mesures pour le remplacement des plantes à caoutchouc qui auront été exploitées.

2. Nous ne croyons pas que la culture des lianes à caoutchouc, telle que la comprennent certaines personnes, c'est-à-dire faite régulièrement, en terrain nu, au moyen d'arbres tuteurs plantés au préalable, ou de treillages sur lesquels on palisserait les lianes à la façon de certains arbres fruitiers d'Europe, soit une idée qui mérite de retenir l'attention.

Landolphia owariensis (Pal. de Beauv.).
— *comorensis* (Baj.) (K. Schum).
— *Petersiana* (Th. Dyer).
— — *crassifolia* (K. Schum).
— vel : *Ancylobothrys crassifolia* (Pierre).
— *Lecomtei* (A. Dew).
— *florida* (Benth).
— *lucida* (K. Schum).
— *Klainii* (Pierre).
— *Tholloni* (A. Dew).
— *friabilis* (Pierre).
— *Klaineana* (Pierre).
— *Chaloti* (Pierre).
Carpodinus cylindropsis (Pierre).
— *fulva* (Pierre).
— *leptantha* (Pierre).
— *Klaineana* (Pierre).
— *tenuiflorus* (Pierre).
— *uniflorus* (Stapf).
— *Foretiana* (Pierre).
Carpodinus Jumellei (Pierre).
— *rufonervis* (Pierre).
— *griffoniana* (Pierre).
— *dulcis* (Don Sab.).
Clitandra cirrhosa (Pierre).
— *friabilis* (Pierre).
Ancylobothrys pyriformis (Pierre) (fournit un excellent caoutchouc). La plante est appelée *Ovogué* par les indigènes.
Gabunia psorocarpa (Pierre).
Tabernœmontana durissima.
Picralina nitida.
Dichostemma glaucescens.
Aphanostyles pyramidata (Pierre).
Djeratonia fulva (Pierre).
Alstonia pedicellata (Pierre) (fournit une sorte de gutta).
Mimusops Klainii (Pierre) (fournit une sorte de gutta).
Voacanga Chalotiana (Pierre).

Bien que cette série de plantes à caoutchouc puisse paraître assez complète, il est à présumer que l'intérieur du pays nous réserve encore des surprises, car, jusqu'à ce jour, la région maritime seule a pu être parcourue et étudiée assez en détail.

Quoi qu'il en soit à cet égard, et en admettant même que les plantes à caoutchouc soient presque toutes connues, on ne peut en dire autant de leurs produits

En effet, les opinions diffèrent tellement entre elles, qu'actuellement il est impossible d'être affirmatif en ce qui concerne les gommes exportées et de dire, à part de rares exceptions : telle plante donne un caoutchouc de toute première qualité, telle autre un caoutchouc assez bon, telle autre laisse bien écouler du latex, mais ce dernier ne renferme pas de caoutchouc.

Ainsi, d'après les uns, le *Landolphia owariensis* produirait un bon caoutchouc, et, suivant les autres, un caoutchouc inférieur. Peut-être que ceux qui ont émis ces assertions avaient tous raison, car il se pourrait fort bien qu'il existât plusieurs formes de *Landolphia owariensis*.

En ces dernières années, on a signalé dans la Sangha, un arbre, probablement un *Ficus*, d'après la description qui en a été faite, produisant un caoutchouc de première qualité, d'après les personnes compétentes auxquelles il a été soumis.

D'autre part, en ce qui concerne le *Kickxia* dont il a été tant parlé, on est à peu près convaincu aujourd'hui que le coutchouc de Lagos n'est pas produit par le *Kickxia africana* Benth. Le docteur Preuss, directeur du Jardin botanique de Victoria (Cameroun), a en effet trouvé, dans cette colonie, un *Kickxia* donnant un excellent caoutchouc, et auquel il a donné le nom de *Kickxia elastica*.

Plus récemment encore, un botaniste allemand, envoyé en mission dans l'intérieur du Congo français, M. Rudolph Schlecter, aurait découvert dans la Sangha un autre *Kickxia*, différent du *Kickxia africana* et dont la gomme est, paraît-il, de très bonne qualité, tandis que celle du *Kickxia africana* est très inférieure et peu cotée sur les marchés.

Nous citons simplement ces exemples pour bien montrer le réel intérêt qu'il y aurait à récolter soigneusement des échantillons botaniques de toutes les plantes à caoutchouc, en même temps que les produits correspondant à chacune d'elles.

Après une étude approfondie de tous ces documents, on pourrait alors, mais alors

seulement, préconiser en toute connaissance de cause la multiplication et la propagation de telle espèce au lieu de telle autre, ce qu'il est impossible de faire actuellement.

Un certain nombre de plantes à caoutchouc indigènes sont bien à l'étude depuis quelques années au Jardin d'essais de Libreville, mais il importera, lorsque l'inventaire scientifique de nos richesses aura été établi, de multiplier ces essais dans les différentes régions de la colonie, et de ne rien ménager pour arriver le plus tôt possible à la connaissance parfaite du mode de végétation des lianes à caoutchouc.

Comme conclusion à cette courte communication, nous voudrions, dans l'intérêt de tous, voir les différents gouvernements de la côte occidentale d'Afrique organiser des missions scientifiques chargées spécialement de collecter des documents botaniques sur toutes les plantes indigènes à latex et sur leurs produits, pour servir de base à une étude complète de ces végétaux, encore si peu connus, cette étude devant, dans l'ordre naturel des choses, précéder leur expérimentation culturale.

Appendice.

Au sujet de la production du caoutchouc dans les colonies françaises de la côte occidentale d'Afrique, pour ce qui concerne ces dernières années, nous croyons utile, à titre documentaire et pour rectifier quelques erreurs qui se sont glissées dans certains ouvrages récents ayant traité cette matière, de donner ici les chiffres que nous avons puisés dans les publications officielles des colonies.

Ces chiffres, pour la plupart, diffèrent notablement de ceux qui sont cités dans les ouvrages auxquels il vient d'être fait allusion.

SÉNÉGAL

1897	155,838	kilos.
1898	540,628	—
1899, premier semestre	247,790	—

SOUDAN

1897	27,345	kilos.
1898	59,225	—
1899, premier trimestre	30,715	—

GUINÉE FRANÇAISE (VALEUR DES EXPORTATIONS)

1897	Premier trimestre	528,061	francs.
	Deuxième trimestre	1,225,000	—
	Troisième trimestre	?	—
	Quatrième trimestre	100,000	—
1898		5,959,186	—

CÔTE D'IVOIRE

1897	189,891	kilos.
1898	291,826	—
1899, premier trimestre	209,591	—

DAHOMEY

1897		2,322	kilos.
1898		13,719	—
1899	Premier trimestre	11,696	—
	Deuxième trimestre	1,312	—
	Troisième trimestre	7,209	—

CONGO FRANÇAIS

1897	518,270	kilos.
1898	578,201	—
1899	657,110	—

VIII

LA CULTURE DU COTONNIER EN ÉGYPTE

Par M. Charles PENSA
Ingénieur agronome.

La culture du coton en Égypte remonte à la plus haute antiquité, puisque avec le microscope on a pu reconnaître des fibres de coton dans les bandelettes des momies. Mais cette culture était complètement abandonnée, quand Mehemet Ali la fit reprendre de nouveau et chargea un Français du nom de Jumel d'en distribuer les meilleures variétés.

Toutes ces graines, originaires des Indes ou de l'Amérique, ont donné à leur tour de nouvelles variétés qui ont toutes des caractères communs. Elles donnent un coton qu'il n'est pas possible d'obtenir ailleurs, puisque même les Américains et les Japonais, qui en produisent chez eux, en achètent en Égypte pour le mélanger au leur.

Les principales variétés sont : l'*Ashmouni*, l'*Hamouli*, le *Bamieh*, l'*Abiad*, le *Mit Afifi*.

Ashmouni. — A fait sa première apparition à Ashmoun, ville de la Menoufieh. Les variations de température et la rosée lui portent un grand préjudice. Le rendement à la cueillette et à l'égrenage est inférieur à celui des autres variétés. La graine est riche en huile. Ce coton n'est plus cultivé que dans quelques parties de la haute Égypte.

Hamouli. — Appelé aussi *Soukkari* à cause de sa couleur tirant sur le jaune. Originaire de Hamoul (Menoufieh), donne un bon rendement à l'égrenage, mais le peu de longueur de sa fibre l'a fait un peu abandonner par le commerce.

Bamieh. — Provient d'une sélection de certains plants de coton indien. Il est formé d'une seule tige droite dépourvue de branches latérales et sur laquelle poussent les gousses à côté des feuilles. Il donne une récolte abondante et de bonne qualité, mais il est très susceptible aux variations de température et au manque d'eau.

Abiad. — Les belles qualités sont seules avantageuses à cultiver, elles donnent un coton apprécié dans le nord de la France et l'Allemagne.

Mit Afifi. — Est apparu à Mit Afif (Menoufieh) seulement vers 1889 et a tout de suite conquis la première place par ses grandes qualités. La cueillette se fait facilement, le rendement est excellent, il est peu sensible aux influences climatériques et donne un fil d'une belle couleur beurrée caractéristique du coton égyptien.

Les autres variétés connues sous les noms de *Sea-Island*, *Quallini*, *Zafiri*, *Psikha*, *Hariri*, *Maskens*, sont d'origine américaine ou proviennent de l'hybridation de plants égyptiens et américains. Elles sont à peu près abandonnées, car elles ont le défaut

de manquer surtout des deux grandes qualités du coton égyptien : la franche couleur beurrée (Brown en anglais) et la régularité du fil. Elles retombent dans les bonnes qualités d'Amérique telles que les *Benders*, *Beeders*, *Allenfeed*, etc., qui valent moins que le vrai coton égyptien.

La superficie cultivée en coton s'est élevée, ces dernières années, à 965 000 feddans[1] environ, dont 912 600 feddans pour la basse Égypte et 53 300 pour la haute Égypte. Du reste, ces chiffres varient d'une année à l'autre.

Aucun pays n'offre des conditions aussi bonnes que l'Égypte pour la culture du coton. Dans d'autres pays, c'est tantôt une saison sèche qui tue la plante, tantôt des pluies abondantes qui arrêtent la complète maturité de la gousse ou qui salissent le coton.

En Égypte, au contraire, les pluies sont très rares et n'arrivent jamais aux époques où elles pourraient être nuisibles, tandis que l'arrosage est assuré par de nombreux canaux d'irrigation.

Le sol, surtout dans le Delta, convient bien à cette plante. Toute la terre végétale est constituée par des terrains d'alluvion ou de transport qui ont une grande épaisseur, plus grande au centre de la vallée que sur les bords. Ces couches atteignent généralement une épaisseur de 8 à 10 mètres. Elles sont formées de limon argileux et de sable. Le limon provient de la désagrégation et de la décomposition des roches du haut bassin du Nil Bleu ; le sable, emporté par le vent, provient des déserts qui entourent l'Égypte de toutes parts.

Voici deux analyses de terre que j'ai faites avec M. Bernard en 1897 au laboratoire agricole de Cluny (Saône-et-Loire) :

Les échantillons 1 et 2 ont été pris sur la propriété de M. Youssous Saddik-Bey aux environs de Kalioub, les échantillons 1′ et 2′ dans une petite propriété à Choubra. Les numéros 1 et 1′ sont pris à la surface, les numéros 2 et 2′ à 60 centimètres de profondeur.

	POUR 100 GRAMMES DE TERRE			
	TERRE FINE	PIERRES	CALCAIRE	INATTAQUABLE
N° 1	98.20	1.80	3.40	62.7
N° 2	99.30	0.70	3.01	69.2
N° 1′	98.50	1.50	4.33	64.7
N° 2′	98.35	1.65	1.80	64.1

	PAR KILOGRAMME DE TERRE			
	AZOTE (GR.)	ACIDE PHOSPHORIQUE (GR.)	POTASSE (GR.)	CHLORE (GR.)
N° 1	0.77	1.50	4.24	0.25
N° 2	0.42	1.84	3.21	0.38
N° 1′	0.84	2.96	5.68	»
N° 2′	0.42	3.23	3.23	»

Le lavage de la terre de Choubra est plus facile que celui de la terre de Kalioub.

D'après l'analyse, ces terres sont pauvres en azote, très riches en Pho^5 et en Ko.

C'est encore aujourd'hui dans le sol plus que dans le limon, surtout avec l'irrigation, que les plantes puisent leurs principes nutritifs. Aussi, bien que l'eau du Nil ne soit pas claire et contienne certaines matières en suspension et en dissolution, la

1. Le feddan vaut 4200 mètres carrés

culture intensive épuise peu à peu le sol, et l'usage des engrais chimiques et organiques s'impose de plus en plus.

Dans la pratique, le cultivateur, et en particulier le fellah, sait parfaitement irriguer son champ : il connaît fort bien, quoique d'une façon empirique, l'heure et la quantité d'eau favorables à son coton ou à ses autres plantes.

Au commencement de la crue, les eaux ont une coloration verdâtre due aux matières organiques en décomposition, en pleine crue une coloration rougeâtre due à de l'oxyde de fer.

Voici la composition de l'eau du Nil :

	AU DÉBUT DE LA CRUE	EN PLEINE CRUE
	GR.	GR.
Matières en suspension	0.2398	1.2480
» dissolution	0.3548	0.1694

La quantité d'ammoniaque est considérable, les qualités fertilisantes de l'eau résident dans les matières en suspension qui cependant sont un peu moindres que dans la Durance, deux fois moindres que dans le Rhône et le Danube, six fois moindres que dans le Mississipi, toutes choses égales d'ailleurs. Le limon actuel est éminemment argileux, riche en oxyde de fer, pauvre en phosphates.

La culture du coton se pratique de deux façons différentes : la culture okre et la culture bikre.

Dans la première, qui diminue chaque jour, le cotonnier restait sur la terre pendant deux et même trois ans. Après chaque récolte on recépait le cotonnier, puis on labourait, on irriguait et on binait successivement. La production de deuxième et de troisième année était plus précoce, mais moins abondante que celle de la première.

Cette culture était appréciée dans les terres très riches où le cotonnier s'emportait en bois et donnait peu de gousses, dans les régions froides du nord de l'Égypte, où la récolte faite de bonne heure évite les nuits froides et humides, enfin les frais de cette culture sont peu élevés. Ces avantages sont compensés par des inconvénients très graves dont les plus importants sont l'épuisement du sol et la diminution rapide du rendement.

La culture bikre, la seule à considérer aujourd'hui, occupe le sol depuis les premiers jours d'août jusqu'au commencement de décembre de l'année suivante. Elle se fait suivant plusieurs méthodes : baali (à sec), demsawi (couvrir), meskawi (arroser), méthodes qui diffèrent seulement par l'époque des arrosages et des labours.

Quelle que soit la méthode adoptée, lorsque les terres sont en friche depuis la fin du printemps, c'est-à-dire depuis qu'on a fini la récolte des fèves, de l'orge, du blé et du bersim (trèfle blanc), on amène l'eau sur les terres au commencement d'août, au moment de la crue du Nil, et on la laisse séjourner pendant un mois sur la terre.

On fait un premier labour vers le 15 octobre et un second vers le 15 novembre. Les semailles se font pendant la seconde quinzaine de mars.

Pour les cultures baali et demsawi l'arrosage se fait quelques jours avant les semailles, pour la culture meskawi immédiatement après; puis dans les trois méthodes on irrigue tous les quinze ou vingt jours jusqu'au moment de la récolte.

Les sillons sont écartés de 80 centimètres à 1 mètre les uns des autres. Les semences sont déposées en poquets espacés de 40 à 45 centimètres. On met huit ou dix graines de coton dans chaque trou. La veille du jour où l'on fait les semailles, on fait tremper les graines pendant vingt-quatre heures dans l'eau. La cueillette se fait

en trois récoltes successives, à la main, depuis les derniers jours de septembre jusqu'aux premiers jours de décembre. On arrache ensuite le bois de cotonnier qu'on utilise comme combustible. La moyenne de rendement a été, en 1894, sur les propriétés de l'administration des Domaines, de 4,91 kantars[1] par feddan.

Le coton, comme toutes les plantes rémunératrices dont on a développé outre mesure la culture, a des ennemis dont les plus redoutables rentrent dans l'ordre des Lépidoptères.

On désigne en Égypte, sous le nom général de vers du coton, tous les insectes nuisibles qui s'attaquent au cotonnier. Il y en a quatre : la punaise du cotonnier (*Oxycarenus hyalapenis*), hémiptère qui s'introduit dans la jeune gousse et en ronge le cœur ; une espèce d'araignée mal connue qui vit également dans la gousse ; le rongeur du coton (*Prodenia littoralis*) est un lépidoptère qui, à l'état de chenille, ronge l'intérieur des tiges tendres et des gousses ; enfin le quatrième est de beaucoup le plus terrible : le ver du coton proprement dit est la chenille d'un papillon nocturne (*Earias insulana*), lépidoptère qui dépose ses œufs sur la feuille des jeunes cotonniers. Il y a deux ou trois pontes par an. Dès l'éclosion, la chenille, très vorace, dévore les feuilles et fait périr les plants de coton. Le seul moyen employé pour lutter contre les ravages de cet insecte consiste à enlever les feuilles chargées d'œufs et à les brûler. Le prix de la main-d'œuvre, en Égypte, qui varie de 40 à 60 centimes par homme et par jour, sans logement ni nourriture, permet d'employer ce procédé. Dans le cas où la main-d'œuvre serait beaucoup plus chère, il y aurait lieu d'essayer d'empoisonner la chenille en pulvérisant sur les feuilles, comme on le fait pour le mildiou et le black-rot, des solutions cupriques, mercurielles ou permanganatées, assez diluées toutefois pour ne pas brûler les feuilles de la jeune plante.

Le coton étant une plante très épuisante, il faut adopter des assolements où elle ne revient que tous les trois ans au plus.

Il y a en Égypte trois saisons et trois cultures différentes correspondant à ces trois saisons :

Culture chetwi (hiver)	octobre-mai.
Culture sefi (été)	avril-octobre.
Culture nili (automne)	août-octobre.

Les terres irriguées portent généralement cinq cultures en trois ans, les terres inondées en portent sept en six ans. On ne peut supprimer la jachère que dans les très bonnes terres.

Voici les assolements les plus usités :

1re ANNÉE		2e ANNÉE		3e ANNÉE	
Novembre . . . Mai	Blé.	Novembre . Mars. . . .	Bersim.	Novembre. Mai. . . .	Fèves.
Juin . . . . . . Octobre. . . .	Maïs.	Avril . . . Octobre . .	Coton.	Juin . . . Octobre. .	Jachère.

Les cultivateurs divisent généralement leurs terres en trois soles pour avoir chaque année du coton qu'ils peuvent vendre, du blé ou du maïs pour leur nourriture, de la paille et du bersim pour leurs animaux. Voici l'assolement adopté sur le domaine de Santa-Hayatem qui ressort à l'administration des Domaines et qui contient des terres de première qualité :

1. 1 kantar est égal à 44 kilog. 928.

	PREMIÈRE SOLE	DEUXIÈME SOLE	TROISIÈME SOLE
Première sole	Maïs.	»	Fèves ou pois chiches.
	Bersim.	Blé ou orge.	Bersim.
	Coton.	»	»
Deuxième sole	Fèves ou pois chiches.	Maïs.	»
	Bersim.	Bersim.	Blé ou orge.
	»	Coton.	»
Troisième sole	Blé ou orge.	Fèves ou petits pois.	Maïs.
	»	Bersim.	Bersim.
	»	»	Coton.

Une fois récolté, le coton est porté à l'usine d'égrenage située généralement à proximité d'un canal navigable ou d'un chemin de fer.

L'usine comprend les bâtiments de la machine motrice et des chaudières, la salle des métiers et de la presse, puis des magasins pour le coton brut et le coton égrené et pressé. La marche de la machine doit être très régulière malgré les variations brusques du travail résistant. On doit compter trois chevaux effectifs par métier, y compris la presse et les transmissions.

La salle des métiers doit être surélevée pour permettre l'installation de la transmission en sous-sol, bien préférable à une transmission supérieure. Les métiers sont placés sur deux rangs parallèles séparés par un passage de 3 mètres où circule un wagonnet qui transporte le coton égrené à la presse hydraulique. La largeur de la salle est de 9 à 10 mètres, mais souvent on dispose quatre rangs de métiers et la salle a alors 18 à 20 mètres de largeur.

Les métiers viennent tous de la maison Platt, de Oldham (Angleterre), et l'arbre inférieur doit faire huit à neuf cents tours par minute. Le réglage des métiers est très important : il doit varier avec les différentes espèces de coton. Le coton bien égrené ne doit avoir ni fibres hachées ni graines coupées.

Pendant que le coton égrené tombe en avant du métier, les graines tombent en arrière et sont enlevées soit par un wagonnet dans une galerie inférieure, soit dans des couffins ou corbeilles de roseaux. Chaque métier peut produire environ 1 kantar (44 kilog., 493) de coton égrené par heure, près de 2 de graines. Le coton égrené est enveloppé de toiles d'emballage, comprimé sous la presse hydraulique, puis cerclé au moyen de cinq feuillards de 22 millimètres de largeur environ.

Chaque balle de coton a un volume de 1 mètre cube et demi environ et un poids de 7 à 9 kantars, soit 311 ou 400 kilogrammes. Cet emballage est le plus souvent provisoire, et le coton est soumis à Alexandrie à un pressage à la vapeur beaucoup plus puissant. La graine est débarrassée dans un métier spécial, à scies, du coton inférieur ou scarte qui lui reste adhérent, puis elle est criblée.

Les propriétaires vendent leur coton brut aux usines d'égrenage, dont les plus importantes sont à Zagazig, ou Kafr-Zaiat ; ils se font payer en argent ou l'usine garde les graines en leur payant encore une redevance. La vente se fait toujours par kantar. Seule l'administration des Domaines a des usines d'égrenage.

L'égrenage et l'emballage d'un kantar de coton coûtent au minimum 7 piastres et demi tarif (0 fr. 25) ou 1 fr. 875.

Alexandrie est le grand marché et le principal port de l'Égypte ; à la Bourse d'Alexandrie, les prix subissent l'influence du marché de Liverpool. Les ventes se font par kantar en se basant sur la classification adoptée à Liverpool. Elles se font soit conditions Daïra, soit conditions Minet el Bassal (Bourse d'Alexandrie).

Les balles pressées à la vapeur ont un poids de 8 kantars environ et un volume d'un demi-mètre cube.

Pour terminer cette rapide étude, voyons le rendement et le prix de revient d'une culture de coton. Le rendement varie beaucoup suivant la qualité de la terre, le nombre des arrosages, des labours, etc. En général les bonnes terres à coton se louent de 5 à 6 livres égyptiennes le feddan, ou 300 francs environ l'hectare. Les dépenses totales, y compris celle de la location, s'élèvent en moyenne à 700 francs pour deux ans ; les recettes brutes comprenant la récolte de coton et celle de fèves ou de bersim s'élèvent à 800 francs quand la récolte est belle, soit environ 150 francs de bénéfices nets pour deux ans ou 75 francs par hectare et par an.

De ce qui précède, quelles conclusions peut-on tirer? Dans les colonies françaises la culture du coton doit être essayée avec beaucoup de circonspection. Elle ne peut être avantageuse que sous les climats intertropicaux où des saisons sèches alternent avec des saisons humides, à moins que l'on ait de l'eau à sa disposition pour irriguer le sol. Il faut, en outre, une terre très fertile et une main-d'œuvre très abondante et très peu exigeante. Le bénéfice net peut être considéré en général pour d'autres pays que l'Égypte comme plus fort que celui que nous indiquons, car en Égypte le loyer de la terre et les impôts sont absolument exagérés. Mais le revenu brut lui-même d'environ 900 francs pour deux ans, soit 450 francs par hectare et par an, n'est pas bien tentant. En Tunisie, par exemple, la viticulture, qui peut donner par hectare et par an 700 francs de revenu brut, l'élevage des bestiaux, qui exige très peu de frais, sont bien plus rémunérateurs. En Annam, en Cochinchine, on commence à planter du coton et les premiers résultats ont, paraît-il, été très satisfaisants.

IX

CULTURE DE LA CANNE A SUCRE

PAR M. LE DOCTEUR F.-A.-F.-C. WENT
Professeur à l'Université d'Utrecht

La canne à sucre, autrefois la seule plante qui fournissait la saccharose, a trouvé depuis le milieu de ce siècle une concurrence terrible dans la betterave, concurrence d'autant plus grave que l'industrie sucrière de la betterave est protégée dans la plupart des États, tandis que l'industrie du végétal tropical est abandonnée à ses propres ressources. Au commencement de cette lutte, et même longtemps après, la culture de la canne à sucre semblait devoir succomber ; dans les derniers temps, cependant, les pronostics me semblent être plutôt favorables à la culture coloniale. La crise sucrière de 1883 l'a fait sortir de sa torpeur et, depuis, cette culture a

su réaliser d'importants progrès, notamment aux îles Hawaï, à Java, à Cuba, en Égypte, etc.

Je m'efforcerai d'exposer par quels moyens ces progrès ont été obtenus et d'étudier ce qui reste à faire pour établir la culture de la canne à sucre sur de solides bases. Seulement il me faut commencer par limiter cet exposé en excluant la fabrication du sucre. Quoique les progrès dans cette branche aient été énormes, et que la culture et la fabrication soient presque partout intimement liées, il n'est ni de ma compétence, ni dans le programme de ce Congrès de juger des questions concernant la fabrication proprement dite. Le prix de revient du sucre devant être aussi bas que possible, la question se pose comme suit : Comment peut-on se procurer, sans trop de dépense, une grande quantité de cannes ayant une richesse saccharine suffisante ? Il faut ici faire une distinction entre les pays où il y a de vastes terrains de culture, mais peu de population, et les pays où la terre cultivable est chère, tandis qu'on peut se procurer la main-d'œuvre à bon marché. Dans les pays mentionnés en premier lieu, il serait peut-être trop coûteux d'augmenter le rendement d'un terrain déterminé, ce qui fait que, dans la plupart des cas, on se contente d'augmenter la surface cultivée, sans trop se soucier du rendement à l'hectare; cependant il faut bien se dire que, de cette manière, la richesse des cannes est souvent insuffisante et que, par suite du peu de soins qu'on peut donner aux plantations, diverses maladies peuvent causer des pertes énormes.

Je me propose donc d'étudier spécialement ici la culture intensive, pratiquée partout où la main-d'œuvre n'est pas chère, ce qui est généralement le cas là où la population est dense, donc où les terrains disponibles pour la culture de la canne ne sont pas en trop grande abondance. Il faudra s'efforcer d'y augmenter autant que possible le rendement à l'hectare, en cannes ayant une grande richesse saccharine. Pour cela, il est nécessaire d'avoir une connaissance assez exacte non seulement de l'agriculture en général et de l'agriculture tropicale en particulier, mais encore de la canne à sucre et des conditions de sa culture. Nos connaissances à cet égard étaient assez défectueuses jusqu'à ces derniers temps, et ce n'est que depuis une vingtaine d'années que l'on a commencé à étudier systématiquement la canne à sucre, sa morphologie, sa physiologie, ses conditions de culture, etc. On a appelé la science à son secours et celle-ci a donné de précieux conseils; c'est à elle surtout qu'il faut attribuer les progrès réalisés dans ces dernières années. Dans beaucoup de pays, c'est l'État qui a établi soit des stations agronomiques où l'on étudie en premier lieu la canne à sucre, comme à Maurice, à la Louisiane, soit des instituts botaniques, où la canne à sucre est un des objets d'étude, comme aux Indes occidentales anglaises, au Queensland; mais dans d'autres cas, ce sont les planteurs eux-mêmes qui ont fondé des stations expérimentales, comme aux îles Sandwich et à Java (les deux stations de Kagok Tegal et de Pasourouan).

Commençons par la canne elle-même. Quelle variété faut-il cultiver? Il n'y a pas encore si longtemps qu'un champ de cannes présentait une collection de toutes sortes de couleurs et de formes, parce qu'on ne se souciait guère de la variété de canne qu'on cultivait; mais depuis une cinquantaine d'années, chaque pays a sa variété favorisée. Est-ce à bon droit qu'on cultive ces cannes : Bourbon, Lousiier, Chéribon, Sandwich, etc., dans ces divers pays ? Les stations agronomiques se sont posé cette question et ont établi des collections de toutes les variétés qu'elles ont pu se procurer, afin de les comparer au point de vue du rendement, de la richesse saccharine, de leur résistance à un temps défavorable, aux maladies, etc. Il en est résulté qu'il existe une assez grande confusion dans les noms de ces variétés, les mêmes races

étant désignées par des noms différents dans les divers pays, tandis que, d'autre part, le même nom indique parfois, dans des régions même assez voisines, des cannes évidemment différentes. Mais à côté de cela on a trouvé que, parfois, il y avait lieu de changer de canne, par exemple à Java ; tandis que, dans la plupart des cas, la canne Chéribon continue à donner les meilleurs résultats, il y a des contrées où l'on cultive maintenant avec beaucoup plus d'avantage le Lousiier ou la variété nommée Canne morte.

Mais on ne s'en est pas tenu à ces résultats. La question était posée si l'on ne pourrait pas obtenir de nouvelles sortes de cannes, meilleures que celles qui existaient, suivant la méthode de sélection, inaugurée depuis bien des années, avec un si grand succès, par Vilmorin pour la culture des betteraves. Seulement, ici se présentait une grande difficulté, la canne ne donnant pas de graines mûres. Les savants se mirent à étudier la question, et Soltwedel à Semarang, MM. Bovell et Harrison à Démérara trouvèrent presque simultanément (en 1887) non seulement des graines mûres, mais réussirent à les faire germer et obtinrent des plants assez vigoureux. Ces investigateurs et d'autres, parmi lesquels il faut nommer MM. Boname à Maurice, Moquette, Wakker à Java, ont poursuivi ces recherches, et il en résulte qu'on peut semer la canne sur une grande échelle.

Les plantes qu'on obtient de cette manière sont généralement très vigoureuses et, ce qui est conforme d'ailleurs aux faits connus dans la culture des arbres fruitiers, la variabilité en est énorme. Non seulement la taille et le poids des cannes, la couleur, la forme des entrenœuds et des bourgeons, le nombre des poils des gaines, la forme des feuilles varient chez presque chaque individu, mais aussi la richesse saccharine. Celle-ci, par exemple, dans un semis d'une seule panicule, obtenu par l'auteur, variait entre 5,24 pour 100 de sucre avec une pureté de 44,5, et 18,28 pour 100 de sucre, avec une pureté de 90,04. Il faudra donc faire une sélection minutieuse et rejeter toutes les cannes qui ne sont pas très bonnes. Il est évident qu'il faut cueillir de préférence les panicules sur les meilleures variétés, mais là se présente parfois une grande difficulté. C'est qu'assez souvent ces meilleures variétés ne donnent pas de graines mûres. M. Wakker, qui a fait des recherches à ce sujet pour la canne Chéribon à Java, a trouvé que la raison de la stérilité de cette race résultait de l'état tout à fait rudimentaire de son pollen. On a donc essayé de produire des hybrides du Chéribon avec le pollen d'une autre variété; c'est M. Bouricius qui a réussi à produire ainsi des cannes hybrides. Il faudrait donc semer un très grand nombre de graines; plus on en sèmera, plus on aura de chances de trouver une plante exceptionnellement bonne. Alors se présente le grand avantage de la canne; on n'a pas à fixer une variété obtenue qu'on veut propager, on n'a qu'à reproduire ces cannes par des boutures, puisque de cette manière les qualités ne s'altèrent pas. Seulement il faudra étudier la variété pendant plusieurs années et dans des conditions aussi différentes que possible pour savoir si elle vaut réellement une culture étendue. C'est pour ce motif qu'on ne peut encore très bien juger des résultats obtenus; on a certainement déjà des cannes promettant beaucoup tant aux Indes Occidentales, qu'à l'île Maurice et à Java, mais il faut suspendre son jugement jusqu'à ce qu'on ait cultivé ces cannes sur une plus grande échelle. En attendant, il sera bon de poursuivre les recherches dans la même direction afin d'obtenir des cannes qui puissent aussi rivaliser en richesse saccharine avec les meilleures betteraves. A cet égard, il y aura encore un progrès à réaliser; c'est qu'il faudra trouver une méthode sûre pour évaluer en très peu de temps la richesse saccharine d'une canne (comme on peut le faire pour la betterave); la méthode actuelle est trop compliquée pour analyser beaucoup de cannes à la fois.

En attendant les résultats qu'on obtiendra avec les cannes provenant de semis, on a essayé dans ces derniers temps une autre méthode. M. Kobus, de la station expérimentale de Pasourouan, s'est demandé si l'on ne pourrait pas faire une sélection asexuelle de la canne; la même chose avait déjà été proposée par M. Edson à la Louisiane, mais celui-ci, dans les conditions particulières où la canne est cultivée dans cette contrée, n'avait en vue que de se procurer des cannes mûrissant aussitôt que possible. M. Kobus, au contraire, s'est dit qu'il y aurait lieu de prendre une variété d'une grande richesse saccharine, telle que le Chéribon à Java, et d'examiner si, en s'appuyant sur le fait connu que les divers individus n'ont pas la même richesse saccharine, cette qualité serait héréditaire en propageant la canne par le moyen de boutures. Il faut naturellement exclure ici l'influence des agents extérieurs sur la production du sucre. Dans ce but, M. Kobus a analysé un très grand nombre de cannes; il a rejeté toutes celles qui avaient une richesse saccharine moyenne, le reste a été partagé en deux groupes, qu'il a reproduits par boutures : un groupe A, qui contenait beaucoup de sucre, et un autre B d'une richesse saccharine très faible. L'année suivante, les cannes obtenues de cette manière furent coupées et analysées séparément. Il ne pouvait être question de comparer les cannes individuellement pour les causes mentionnées ci-dessus, mais on pouvait construire une courbe représentant la richesse de chaque groupe (en prenant comme abscisses les centièmes en sucre et comme ordonnées le nombre d'individus correspondant à une certaine abscisse); le résultat fut que le maximum de la courbe des cannes provenant du groupe A avait une abscisse un peu plus grande que celui des cannes provenant du groupe B. Comme exemple, je citerai une expérience avec la canne Fidji; le groupe A se composait de cannes contenant plus de 14 pour 100 de sucre, le groupe B de cannes de moins de 10 pour 100; l'année suivante, le maximum de la courbe des cannes A se trouvait 13,2 pour 100, le maximum pour les cannes B à 11,7 pour 100; d'où une différence de 1,5 pour 100. Ce résultat a été obtenu en divers cas et pendant plusieurs années déjà, d'où l'on peut tirer la conclusion, qu'il sera possible d'augmenter la richesse saccharine d'une variété de canne par une sélection asexuelle, systématiquement poursuivie pendant plusieurs années. Ce qu'on fait dans ce cas n'est probablement pas une sélection proprement dite; on sépare seulement des autres cannes, les cannes ayant la fonction héréditaire de produire beaucoup de sucre; une fois cette séparation terminée, il ne sera apparemment pas possible de faire monter encore la richesse saccharine. Pour cela, il faudra toujours se servir de graines, comme cela a été dit ci-dessus. M. Kobus a encore tiré d'autres conclusions de son travail, conclusions qui ne me semblent pas encore assez sûres pour les mentionner dans ce court exposé.

Seulement il y a une remarque à faire ici, c'est que la sélection asexuelle n'est pas possible dans certains pays, et c'est justement le cas à Java. Depuis plusieurs années, la canne la plus riche en sucre, la variété Chéribon, ne peut être propagée par des boutures prises à des cannes mûres, parce que, de cette manière, la maladie dite *Sereh* fait de terribles ravages dans les champs de cannes ainsi que je l'exposerai dans la 7e section de ce Congrès.

Quant au choix du climat et des terrains pour la culture de la canne à sucre, il n'y a guère de règles générales à donner. On peut bien dire que les pays tropicaux sont les meilleurs pour la culture de la canne, mais on la cultive aussi en Espagne (sans trop de succès à ce qu'il semble), à la Louisiane (où les hivers parfois assez rigoureux arrêtent la maturation, de sorte qu'il faut couper les cannes lorsqu'elles ne contiennent pas encore leur maximum de sucre), aux îles Sandwich, situées justement aux limites des tropiques, où la culture se fait avec un succès incontestable, mais

où il faut deux ans pour la maturation de la canne. Le climat ne doit pas être trop sec, ou bien il faut y remédier par une bonne irrigation, comme c'est le cas en Égypte. Mais là où le climat est plus humide, il y a généralement des périodes de sécheresse, pendant lesquelles il faut irriguer, plus spécialement lorsque les plantes sont encore jeunes, quoique la canne puisse supporter un certain degré de manque d'eau, ainsi que la structure des feuilles le fait voir. Bien qu'une période de sécheresse prolongée soit dangereuse pour les jeunes plants, l'autre extrême est plus nuisible encore. Dans un sol qui reste submergé pendant un certain temps, ou même qui est trop humide, les racines commencent à pourrir, la canne languit et peut mourir, surtout lorsque cette période est suivie d'un temps très sec; la petite quantité des racines saines est alors incapable de fournir aux feuilles toute la quantité d'eau qu'elles perdent par l'évaporation. Il faut donc à la canne un sol qui ne soit ni trop sec, ni trop argileux, et, dans ce dernier cas, il faut faire un drainage efficace.

Le sol doit naturellement contenir les substances minérales nécessaires; la canne n'a pas besoin de beaucoup d'humus, car les meilleurs sols de canne à Java en contiennent très peu; en revanche, la présence du chlore dans le sol est très nuisible pour la canne. Enfin, le terrain ne doit présenter aucune trace d'ombre, car la canne ne se développe normalement qu'en plein soleil.

Le labourage du sol se fera de différentes manières dans les divers pays; l'essentiel est de remuer le sol autant et aussi profondément que possible et de laisser ce sol se décomposer en le laissant pendant un mois au moins en jachère, en détruisant de temps en temps les mauvaises herbes. Là où la main-d'œuvre n'est pas chère, on suit encore le système Reynoso, mais on ne peut nier que le labourage avec une charrue convenable peut remuer la terre mieux qu'on ne peut le faire à la main; seulement, dans plusieurs contrées, les bonnes bêtes de trait font défaut, l'indigène ne sait pas manier les charrues modernes, et la charrue à vapeur n'est utilisable que là où l'on a de grands terrains contigus avec de bons chemins tout autour. On ne peut donc donner des règles générales, et l'on devra se laisser guider par les conditions de population, de bétail, etc., qu'on trouve dans chaque pays.

L'engrais est une chose importante pour la culture de la canne. L'analyse chimique de la canne nous fournit les chiffres qui font voir combien de substances minérales sont enlevées au sol par une seule récolte. Seulement, lorsqu'on rend au sol les feuilles mortes et aussi la mélasse, — lorsque celle-ci ne peut être employée plus avantageusement, comme par exemple pour faire du rhum ou de l'arrache — et les cendres des bajasses, ces chiffres seront réduits quelque peu. En tenant compte de tout cela, on peut calculer combien d'azote, d'acide phosphorique et de potasse il faut ajouter au sol, pour lui rendre les substances minérales nécessaires. Une chose assez curieuse s'est présentée dans divers pays, entre autres à Java, c'est que les engrais azotés avaient une influence très favorable sur la canne, tandis qu'on ne voyait aucun résultat d'une fumure avec de l'acide phosphorique ou de la potasse; les expériences de fumures les plus diverses donnaient toujours le même résultat. M. Prinsen Geerligs a trouvé la solution de cette énigme.

A Java, on cultive la canne tous les trois ans sur le même terrain; dans l'intervalle on en extrait deux récoltes de riz et des récoltes de divers végétaux, comme l'arachide, le tapioca, le maïs, l'indigo, etc. La culture du riz se fait sur des terrains, qui sont artificiellement submergés avec une eau d'irrigation qui contient beaucoup de boue volcanique, et c'est cette boue qui sert d'engrais phophorique et potassique. M. Prinsen Geerligs a fait un calcul des quantités de phosphore et de potasse enlevées en trois ans par la canne, le riz et les autres végétaux et a mis en présence la quan-

tité de ces mêmes substances que l'eau d'irrigation apporte sur ce même sol. Le résultat de ce calcul, un peu brut, il est vrai, fut que l'eau d'irrigation, ou plutôt la boue volcanique qu'elle apportait, suffisait comme engrais phosphorique et potassique. Donc, le seul engrais qui donne des résultats à Java est l'engrais azoté, tandis qu'ailleurs on a vu des résultats favorables avec l'emploi d'engrais contenant de l'acide phosphorique et très rarement avec celui d'engrais potassiques.

Sous quelle forme faut-il donner ces engrais? C'est une question qui n'est pas encore résolue. Très souvent le fumier d'étable fait défaut dans les pays tropicaux, ou du moins la quantité en est insuffisante; on est donc obligé d'employer des fumures d'autre origine ou bien des engrais minéraux. On fait usage de sulfate d'ammoniaque, de nitrate de soude, de superphosphate, de guano et de tourteaux d'arachides ou de soja. On a fait des essais comparés à Java avec les tourteaux, le sulfate d'ammoniaque et le nitrate de soude. Les résultats ne sont pas encore très nets; généralement, le nitrate de soude a un effet moindre que les deux autres (peut-être parce qu'il est entraîné par les pluies tropicales); mais en ce qui concerne les premiers, si l'on veut un engrais qui donne un effet immédiat, on donnera le sulfate d'ammoniaque, tandis que les tourteaux ont une action lente mais durable, parce que, dans ce cas, les matières protéiques doivent être décomposées par les moisissures du sol, jusqu'à ce que l'azote se trouve sous la forme d'azote nitrique, assimilable par la plante. Enfin, en ce qui concerne la fumure, il y a un conseil à donner, c'est de ne pas exagérer; cela concerne plus spécialement l'engrais azoté. J'ai vu des champs de cannes auxquels on avait donné une quantité excessive de sulfate d'ammoniaque; ces champs paraissaient magnifiques, et donnèrent une récolte énorme de cannes, mais le jus était détestable, ne contenant que très peu de sucre et beaucoup de glucose et d'impuretés. Quoiqu'on ait fait quelques expériences avec les engrais verts, les résultats ne sont pas encore très concluants.

Quelle partie de la canne doit être employée pour les boutures? Les expériences des derniers temps ont fait voir que, du moins chez les cannes mûres, les bourgeons des sommets des tiges (en exceptant les tout jeunes bourgeons) sont les plus forts et donnent les plants les plus vigoureux. Dans les cannes à demi mûres (donc, lorsque la maturation prend un an, chez les cannes de six mois), tous les bourgeons peuvent être employés pour les œilletons. Lorsqu'on prend les têtes de cannes comme boutures, on ne peut pas choisir l'époque de la plantation, parce qu'on dépend du moment de la coupe, qui ne se fait que lorsque la canne a atteint son maximum de richesse saccharine.

Parfois les terres ne sont pas encore assez préparées pour recevoir les boutures et, dans ce cas, on peut se tirer d'affaire en établissant des pépinières d'où l'on transplante les jeunes plants au bout d'un mois, en prenant soin de ne pas endommager les racines. On peut cependant se rendre tout à fait indépendant de la récolte, en suivant la méthode suivie depuis une douzaine d'années à Java (méthode adoptée pour un autre but, c'est-à-dire pour combattre la maladie du sereh) d'établir des plantations, exclusivement pour se procurer des boutures. On commence par faire une petite plantation dans un endroit un peu humide (de préférence dans la montagne) sur un sol assez perméable. Au bout de six mois, on coupe les jeunes cannes et on les emploie comme boutures qu'on plante dans des champs semblables. Six mois plus tard, celles-ci sont aussi coupées et bouturées pour les champs ordinaires de cannes de fabrique. Les beaux résultats que la culture de la canne a donnés à Java ces dernières années sont, ce me semble, en grande partie dus au soin minutieux qu'on se donne pour obtenir de bonnes boutures. Ce mode de propagation est un peu cher;

mais, après tout, il paye, et puis on est très économe de ces boutures. Très souvent. on met ces cannes de six mois dans les pépinières sans les partager; au bout d'un mois, lorsque les bourgeons ont poussé, on les divise en autant de parties qu'il y a de bourgeons et on les plante dans les champs, de sorte que chaque plant provient d'un seul bourgeon. Cette méthode demande beaucoup d'eau d'arrosage au commencement, mais elle donne d'excellents résultats. M. Boname a conseillé d'employer les repousses comme boutures; là où le planteur a plusieurs années de suite un champ à sa disposition, l'avis peut être suivi et il paraît qu'on obtient ainsi des boutures vigoureuses. Mais la méthode ne peut être adoptée partout, surtout à cause des diverses maladies qui sévissent plus fortement dans les champs de repousses que dans les cannes provenant directement de la bouture. Pour en finir ici avec la culture des repousses, c'est pour cette même raison qu'il faut se demander si le rendement d'un champ de repousses est compensé par les moindres dépenses qu'il entraîne.

Il y a très peu à dire sur les distances auxquelles on doit placer les boutures les unes des autres. On ne peut donner de règles générales. Les distances seront différentes selon la fertilité du sol, la quantité de lumière, etc. Dans chaque pays, ces conditions diffèrent, c'est pourquoi il faudra faire des essais dans tous ces pays, comme on l'a déjà fait à la Louisiane, à Cuba, à Maurice, à Java.

Nous passerons sous silence la destruction des mauvaises herbes, le repiquage, le buttage, l'enlèvement des feuilles mortes, pour dire quelques mots de la récolte. Tandis qu'autrefois on coupait la canne aussi bas que possible, on s'efforce maintenant d'extraire toute la plante, même avec les restes des boutures; de cette manière, il n'y a aucune perte de sucre. Toutefois, il faut bien savoir que les bases des tiges contiennent peu de jus et que ce jus n'a qu'une faible richesse saccharine ; il faut donc une main-d'œuvre à bas prix pour que ce mode de récolte rende. Pour empêcher la détérioration des cannes coupées, celles-ci doivent être transportées aussitôt que possible aux moulins (ou aux diffuseurs); l'interversion du sucre marche assez lentement lorsque les cannes sont conservées dans un endroit relativement froid et humide, tandis que, si elles sont exposées au soleil, le sucre est transformé, en peu de jours, en glucose.

A quelle époque faut-il récolter la canne? Naturellement lorsqu'elle contient son maximum de sucre et j'ai déjà dit que cette époque dépend du climat. Mais comment peut-on connaître le moment où ce maximum est obtenu? Cette question est d'une grande importance, car la canne mûre qui reste dans le champ commence bientôt à diminuer de valeur. Le seul moyen est de couper quelques cannes à des périodes fixées et de déterminer la richesse saccharine de chaque échantillon qui ne doit pas être trop petit. De cette manière, on peut suivre la marche de l'accumulation du sucre dans les tiges, surtout lorsqu'on suit la méthode que j'ai indiquée, de ne pas analyser les tiges tout entières, mais chaque entrenœud séparément. J'ai pu constater de cette manière que l'accumulation du sucre suit une marche si régulière, qu'on voit sans beaucoup de difficulté l'influence de chaque circonstance extérieure qui a agi sur la canne ou sur une partie de la tige, influence soit favorable, soit défavorable à l'accumulation du sucre. Les divers entrenœuds n'ont pas la même richesse saccharine ; au commencement, le maximum se trouve dans les entrenœuds tout près du sol, pour monter ensuite dans la tige jusqu'à ce que le maximum soit arrivé, dans les tiges mûres, tout près du sommet. Je me contenterai ici d'indiquer que cette méthode peut servir à l'étude de l'influence de nombre d'agents extérieurs sur la formation et l'accumulation du sucre dans les cannes, influence assez mal connue jusqu'ici.

Si nous demandons, après cet abrégé de la culture de la canne à sucre, quels sont les résultats qu'on a obtenus, je puis donner quelques chiffres se rapportant, pour la plupart, à l'industrie sucrière de Java, qui m'est le mieux connue. Pour les années, vers 1896, M. Prinsen Geerligs a calculé comme suit en tonnes de 1 000 kilogrammes, le rendement moyen des cannes par hectare pour les pays suivants : Iles Sandwich 72, Réunion 52, Egypte 48, la Louisiane 45, l'Espagne 44, Nouvelle Galles du Sud 35, Queensland 35, et le rendement en sucre pour les pays suivants en tonnes à l'hectare : Iles Sandwich 7,2, Egypte 4,8, Réunion 4,7, Iles Philippines 4,0, Nouvelle Galles du Sud 3,8, Queensland 3,5, la Louisiane 3,3, l'Espagne 3,0. Le prix de revient du sucre varierait entre 12 francs ou 12 fr. 50 le picul (de 61 kilog. 76) pour les îles Sandwich et Java et 27 francs pour les États-Unis et même 33 francs pour le Brésil.

A Java, la production moyenne du sucre, par hectare, était (en tonnes de 1000 kilogrammes) de 1,1 en 1833, 5,2 en 1880 ; elle s'éleva jusqu'à 7,8 tonnes environ en 1888, à 7,9 en 1894, 8,5 en 1895, 8,1 en 1896, 8,6 en 1897 et enfin à 10,1 en 1898 ; l'évaluation pour 1899 serait de 10,3 tonnes à l'hectare. On voit donc que le rendement du sucre sur une surface donnée a presque doublé en vingt ans, et cela malgré la maladie du serch qui a commencé à sévir en 1883. Voilà un résultat qui montre qu'il n'y a pas encore de raison de désespérer de la culture de la canne à sucre. Des planteurs et des fabricants instruits et énergiques, guidés par les savants attachés aux stations agronomiques, ont su réaliser ce progrès, dont la marche n'est pas encore arrêtée ; au contraire, on peut s'attendre à ce qu'elle continue lorsque les réformes indiquées dans ce rapport pourront être introduites dans la culture.

X

LA CULTURE DU CACAOYER

Par M. G. SAUSSINE

Professeur au lycée de Saint-Pierre (Martinique).

Le cacaoyer appartient au genre *Theobroma*, de la famille des Sterculiacées, tribu des Buttnériées. Toutes les variétés cultivées appartiennent à l'espèce *Th. cacao* L. Le genre *Theobroma* comprend cependant d'autres espèces, mais qui ne paraissent pas pour le moment devoir être cultivées ; il est donc inutile d'en donner la nomenclature. Je dois signaler cependant une espèce assez répandue dans les Guyanes et qui ne paraît pas encore bien déterminée ; voici ce que dit à ce sujet M. Landes dans un rapport sur les cultures de la Guyane hollandaise :

« Fusée Aublet a signalé à la Guyane française un cacaoyer d'espèce particulière, le *Theobroma sylvestris* produisant des fruits de 15 centimètres environ, légèrement pubescents, ce qui est un caractère distinctif. Ce cacaoyer, qui se rencontre aussi

dans les marais de la Guyane hollandaise, a été expérimenté à Jagtlust, mais n'a pas donné de bons résultats. M. Hering, planteur à Coronie, m'a indiqué aussi le *Theobroma sylvestris* comme existant dans les plantations de Coronie et de Nickerie où ses fruits auraient des dimensions supérieures à celles des variétés connues et fourniraient des fèves d'excellente qualité. La grandeur des gousses de la plante dont il m'a parlé indique bien une espèce différente de celle expérimentée à Jagtlust, qui serait bien l'ancien *Th. sylvestris* d'Aublet. Cette longueur des gousses, 30 centimètres et plus, nous montre qu'il existe en culture à la Guyane hollandaise une variété ou espèce de cacaoyer probablement non décrite. Il est à souhaiter que cette espèce soit bien connue. M. Wigmann, directeur du Jardin botanique, récemment installé à Surinam, mettra certainement cette question à l'étude et pourra bientôt nous renseigner ».

Quant au *Theobroma cacao* L., il présente beaucoup de variétés dont les caractères distinctifs, peut-être peu intéressants au point de vue botanique, sont pour la pratique d'une grande importance. D'une façon générale, le fruit, ou *cabosse*, est une grosse baie de forme allongée dont l'enveloppe est assez dure; elle présente dix sillons longitudinaux plus ou moins marqués. Les graines sont noyées dans une pulpe molle sucrée et légèrement acide. Quand le fruit est mûr, il présente une couleur jaune ou rouge; la pulpe est elle-même rosée et l'amande est généralement d'un rouge violacé de teinte plus ou moins foncée. Cette teinte des graines, comme leur saveur amère, n'apparaissent que dans le fruit mûr; si on l'ouvre avant sa complète maturité, on trouve une pulpe blanche et un albumen semi-liquide incolore et sucré que les cotylédons digèrent peu à peu. Une coupe mince dans la graine mûre, vue au microscope, montre que la coloration rouge n'est pas uniforme; elle est localisée dans certaines cellules dont la disposition présente une certaine régularité.

La nuance varie avec les espèces et la coloration peut même faire défaut. M. Hart, directeur du Jardin botanique de Trinidad, raconte avoir vu au Nicaragua une variété appelée *Alligator*, par allusion à la surface verruqueuse du fruit, dont les graines mûres sont blanches; la cosse est tendre et se brise en tombant; elle ne présente que cinq divisions. L'examen de la fleur montre qu'on a encore affaire au *Th. cacao* L., mais l'arbre est plus vigoureux que ceux cultivés dans les Antilles. Le cacao obtenu est de bonne qualité, mais consommé entièrement sur place. Les graines exposées à l'air prennent en quelques jours une teinte cannelle qui, avec le temps, devient plus foncée. D'ailleurs, des cacaoyers à fruits rouges, importés jeunes au Nicaragua, ont donné des fruits à graines moins colorées; il faut donc y voir sans doute l'effet d'une maturation plus rapide.

Au point de vue de la forme du fruit ou des graines, il y a quatre types principalement cultivés dans les Antilles : *Amelonado*, *Criollo*, *Calabacillo* et *Forastero*. Le nom du premier indique suffisamment la forme du fruit qui est rond; la peau est très épaisse et, par suite, le rendement en graines est faible; aussi est-il peu cultivé. Le *Criollo* est très répandu à Trinidad : il est long, étroit, pointu à un bout et étranglé à l'autre; aussi, comme le précédent, il donne peu de rendement.

Les variétés les plus avantageuses sont le *Calabacillo* et le *Forastero*. Le *Calabacillo* est très cultivé dans les Antilles, le fruit est petit, arrondi, à surface lisse, à grains plats fortement tassés; le *Forastero* est très gros, verruqueux et à grains épais : c'est l'espèce la plus estimée pour la qualité du produit.

Comme il ne s'agit que de variétés, il faut s'attendre à rencontrer, par suite de l'hybridation, du climat ou des soins culturaux, toute une série d'intermédiaires. Ce qui prouve déjà que le planteur soucieux du rendement et de la qualité du produit,

doit pratiquer une sélection dans les graines qu'il se propose de semer. Pour donner une idée des différences qu'on peut obtenir, voici, d'après M. Harrison, chimiste du gouvernement en Guyane anglaise, les rendements comparatifs des variétés *Calabacillo* et *Forastero*.

100 kilogrammes de cabosses fraîches contiennent :

	CALABACILLO	FORASTERO
	—	—
Ecorce	80.59 pour 100.	89.87 pour 100.
Pulpe	7.61 —	4.23 —
Tégument	1.77 —	0.50 —
Amande	10.03 —	5.40 —

100 kilogrammes de cabosses fraîches rendent en cacao manufacturé à 5 pour 100 d'eau :

	7.25 pour 100.	3.60 pour 100.

M. Boname évalue le rendement moyen à la Guadeloupe :

En amandes non lavées	25.00 pour 100.
En cacao manufacturé à 10 pour 100 d'eau	12.30

Le cacaoyer qui, au début de ce siècle, était confiné dans le bassin de la mer des Antilles, se répand aujourd'hui de plus en plus. Pour définir ses conditions de culture, il faut l'étudier dans sa patrie d'origine. Or, dans l'Amérique centrale, son aire de culture est à peu près limitée par l'isotherme de 26 degrés. Cette ligne suit à peu près la chaîne des petites et des grandes Antilles, traverse Cuba, le sud du Mexique et redescend, en suivant la chaîne des Andes, jusqu'à l'Equateur; de là, elle pénètre un peu au sud de l'Amazone et enserre toute la côte septentrionale du Brésil ainsi que les Guyanes. Dans cette courbe se trouvent des régions qui, au point de vue des oscillations de température et de la distribution des pluies et des vents, présentent des différences assez marquées; on peut dire cependant que les pluies, dont le total s'élève environ à 2 mètres, sont réparties sur presque tous les mois de l'année, à l'exception d'une saison sèche de peu de durée qui, d'ailleurs, n'a pas lieu partout en même temps. Ainsi, dans les petites Antilles, elle a lieu de février à avril, tandis qu'en Guyane, elle a lieu de juillet à novembre — ce qui prouve en passant que le calendrier agricole du planteur de cacao, comme pour toutes les cultures, n'est pas le même partout. — Pour toute cette zone, où la culture du cacao est très ancienne, on peut dire que cet arbre a été essayé dans les sites les plus variés.

Si nous passons au continent africain, nous retrouvons les limites de l'isotherme de 26 degrés formant une bande assez étroite qui suit à peu de distance de la mer la côte occidentale et septentrionale, et pénètre plus avant dans les terres au sud. Mais, en Afrique, le cacao est nouveau venu, à l'exception de la colonie portugaise de San Thomé où il est cultivé depuis le commencement du siècle. Partout ailleurs, on peut dire qu'il est à la période d'essai; il réussit au Congo dans les sites où les pluies atteignent environ 2 mètres et sont réparties assez uniformément, c'est-à-dire dans les sites qui se rapprochent du climat des Antilles ou des Guyanes. On retrouve ces mêmes conditions de climat au nord de Madagascar, à la Réunion, à Java, etc.

Les conditions de température et d'humidité règlent en même temps l'altitude maxima du cacaoyer. Quand on s'élève sur les hauteurs, on trouve plus d'humidité, mai la température baisse. Dans e bassin des Antilles, le cacaoyer ne dépasse pas 500 mètres; on le cultive le plus souvent au dessous de 300 mètres. Quant au sol, on

verra plus loin les conditions nécessaires dont la principale est un bon drainage. C'est donc un arbre des terres peu élevées : il craint le vent de la mer et on le cultive principalement dans nos îles sur le versant occidental, à l'abri des vents qui soufflent généralement du nord-est, dans les fonds exposés au soleil couchant. Mais il réussit au Brésil, au Nicaragua, en Guyane, dans les plaines alluvionnaires bien drainées.

Puisque l'expérience a montré qu'il réussit dans des sites assez variés, pourvu que les conditions qu'on vient d'indiquer soient remplies, on ne saurait faire entrer dans un cadre fixe les principes qui doivent servir de base à l'établissement d'une plantation. Mais, comme il faut cependant fixer les idées sur cette culture, on peut établir deux types extrêmes entre lesquels se placent tous les intermédiaires.

Le premier type de culture est donné par les plantations du Nicaragua ou des Guyanes, dans des terres alluvionnaires planes ou légèrement ondulées. Ce sont des terres riches, profondes, mais qui ne sont pas toujours drainées naturellement. Il a fallu alors réaliser un drainage au moyen de canaux ouverts : ainsi dans la Guyane hollandaise, à la plantation Iaghust (voir le rapport de M. Landes : *Supplément au Bulletin agricole de la Martinique*), on a établi un système d'écluses qu'on ouvre à marée basse pour l'évacuation des eaux et qu'on ferme ensuite pour empêcher l'eau de mer de s'avancer dans les terres. Ces canaux servent en même temps de voies de transport.

Au Nicaragua (voir le rapport de M. Hart : *Bulletin de Trinidad* n° 19, 1891), on divise le terrain en grands carrés par des lignes de manguiers très serrées qui s'opposent au vent dans toutes les directions. Chacun de ces carrés est à son tour subdivisé en carrés plus petits, d'environ 20 mètres de côté, par des alignements de l'arbre appelé dans le pays *Madera* et chez nous *Savonnette* et qui est d'après M. Hart un *Lonchocarpus*. Ailleurs on préfère les *Erythrines* (bois immortel), et il est probable que d'autres arbres peuvent remplir les mêmes conditions. Au bout de dix-huit mois à deux ans, ces arbres ont pris assez de développement pour qu'on puisse commencer la plantation. Les cacaoyers sont élevés à part en pépinière et on les plante dans les mêmes lignes que les arbres d'abri, à 4 mètres environ les uns des autres. On abrite les plants du milieu sous des bananiers. Une distance de 20 mètres pour des arbres d'assez grande taille n'est pas très considérable, aussi on a soin de les élaguer pour les faire pousser en hauteur. Le sol est tenu très propre, les cacaoyers étant taillés à hauteur d'homme laissent des allées très nettes où la circulation est aisée, ce qui facilite la récolte. Comme disent les Anglais : *good roads, good crops*. On attache une très grande importance à ces alignements, car ils permettent de surveiller facilement la plantation, de vérifier les diverses opérations, telles que la taille ou la récolte, ou encore de veiller à l'apparition des maladies.

En Guyane, d'après le rapport de M. Landes, les intervalles sont encore les mêmes; on emploie comme arbres d'abri l'*Erythrina glauca* ou *Rinoco tree* à racines profondes et à tronc élevé. Ils atteignent 20 à 25 mètres. Un cacaoyer bien taillé présente un seul tronc droit qui se ramifie à 1 mètre ou 1 m. 50 du sol en deux ou trois branches, lesquelles se ramifient à leur tour à 50 ou 75 centimètres plus haut, et ainsi de suite, de façon à donner au feuillage une forme sphérique. On cherche à obtenir des branches horizontales et on supprime les branches verticales qui tendent à devenir gourmandes.

Le deuxième type de culture, opposé au précédent, est celui des pays montagneux très accidentés comme le sont les îles volcaniques des Antilles. Les plantations sont alors établies sur des coteaux ou dans des vallées étroites. Le sol ne doit pas être exposé au ravinement par les eaux et ne doit pas être drainé naturellement par le

sous-sol ou par la pente naturelle du terrain. La configuration même du terrain doit le mettre à l'abri des grands vents; il doit être orienté cependant de manière à recevoir le soleil la plus grande partie de la journée.

Une circonstance particulière aux petites Antilles a fait rechercher de préférence les fonds les plus abrités : c'est la menace perpétuelle des cyclones qui, en quelques heures, dévastent une plantation. Mais là où les ouragans ne sont pas à craindre, à Grenade, par exemple, le cacaoyer n'a plus besoin d'abri où il trouve souvent trop d'humidité, et les vents de force moyenne sont suffisamment brisés par des rideaux de grands arbres.

Dans ces sites, le cacaoyer est généralement semé en pleine terre. Naturellement on ne trouve plus cette profondeur de 1 mètre à 1 m. 50 des alluvions légères de la Guyane; le sol est plus compact pour résister à l'entraînement par les eaux; il est le plus souvent pierreux. Il faut alors fouiller de grands trous où les arbres pourront développer leurs racines : on va jusqu'à 1 m. 50 ou 2 mètres. On remplit le trou de bonne terre végétale et on y sème à peu de distance de la surface deux ou trois graines. Généralement on ne laisse venir qu'un seul arbre, mais souvent un pied unique présente deux ou trois tiges qui se ramifient à peu de distance du sol. Une telle méthode n'est pas à recommander, et quel que soit le site, il y a toujours avantage à tailler les arbres, ne serait-ce que pour mieux surveiller la plantation. En réalité, on fait pénétrer davantage l'air et la lumière, ce qui augmente le rendement et éloigne beaucoup de parasites.

Au point de vue de la récolte, une recommandation qui s'applique à tous les modes de culture consiste à couper le fruit très nettement avec un instrument tranchant, au ras du fruit et non au ras de l'écorce : c'est que le pédoncule est porté sur un petit bourrelet qui donnera de nouvelles fleurs et, par suite, de nouveaux fruits.

Le choix des abris provisoires dépend de circonstances tout à fait locales. En effet, ces abris doivent être en même temps des *cultures d'attente*. Le bananier ne présente donc d'avantage que s'il se trouve sur les lieux une population qui en consomme les fruits, ou si la plantation est à proximité d'un port d'embarquement permettant de les expédier sans retard. Cependant, à défaut de débouché immédiat, la banane pourrait être séchée et transformée en farine ou en alcool, ce qui entraîne à une industrie annexe à celle du cacao.

Pour se rendre compte des besoins du cacao en matières fertilisantes, on peut aborder le problème par deux côtés :

1° Composition des bonnes terres à cacao.

2° Quantité de matières fertilisantes exportées par les récoltes.

Composition du sol. — On possède quelques analyses de bonnes terres à cacao. A celles que donnent MM. Lecomte et Chalot, j'ajoute les suivantes faites par M. Harrison :

	DEMERARA	GRENADE				SAINT-VINCENT	TRINIDAD	NICARAGUA
		1	2	3	4			
Matières organiques et eau combinée	9.031	7.644	10.442	10.995	9.688	3.046	3.768	10.815
Anhydride phosphorique	0.087	0.082	0.184	0.044	0.058	0.114	0.084	0.293
Anhydride sulfurique	0.018	0.018	traces	traces	0.027	0.055	traces	0.141
Chlore	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	0.007
Peroxyde de fer	4.783	9.085	9.485	18.672	12.033	9.574	3.910	7.000
Alumine	9.217	13.628	10.024	17.140	12.710	0.889	2.058	4.717
Oxyde de manganèse	0.347	0.191	0.313	0.379	0.249	0.455	0.127	0.163
Oxyde de calcium	0.596	1.355	2.379	0.481	1.183	4.981	0.356	2.250
Carbonate de calcium	0.052	0.236	0.026	0.185	0.099	0.000	0.000	0.000
Oxyde de magnésium	0.404	1.367	3.367	1.261	0.680	2.418	0.495	0.217
Oxyde de potassium	0.291	0.254	0.343	0.169	0.428	0.178	0.118	0.619
Oxyde de sodium	0.208	0.593	0.574	0.197	1.102	0.369	0.278	1.184
Silice insoluble et silicates	74.986	65.667	62.863	50.509	61.743	69.941	88.826	72.594
	100	100	100	100	100	100	100	100
Azote des matières organiques	0.262	0.262	0.271	0.286	0.224	0.205	0.100	0.228
Eau retenue par le sol séché à l'air	6.5	6.5	12.4	14.5	9.6	8.1	1.8	8.0

On trouve une assez forte proportion de matières organiques et d'azote, des sesquioxydes Fe^2O^3 et Al^2O^3, et de la potasse; ce sont des terres volcaniques riches en débris feldspathiques. L'absence de chlore nous apprend qu'elles sont bien drainées et à l'abri des vents de la mer. Il y a une remarque à faire au sujet de la chaux. On est habitué, en France, à la trouver sous forme de calcaire; il n'en est pas ainsi dans nos sols volcaniques, et des terres qui ne font nullement effervescence avec les acides portent des récoltes qui prélèvent d'assez fortes proportions de chaux; celle-ci se trouve dans le sol principalement sous forme de silicate.

Il y a lieu de s'arrêter aussi au dosage du manganèse. Étant donné la forte proportion de fer de la plupart des terres des Antilles, il y a lieu de se demander si le manganèse ne l'accompagne pas le plus souvent; ce que l'on sait aujourd'hui sur le rôle de ce métal comme fixateur d'oxygène nous indique qu'il y a lieu de chercher s'il ne joue pas dans le sol un rôle important.

Quant à l'humidité retenue par la terre, elle est naturellement en relation avec la proportion d'argile, et nous pouvons en conclure qu'il faut au cacaoyer une terre un peu argileuse, non seulement pour empêcher le ravinement par les eaux, mais encore afin d'emmagasiner l'eau nécessaire pour traverser les périodes de sécheresse.

Les bonnes terres à cacao du Nicaragua présentent une épaisseur de 1 m. 50 à 2 mètres.

2° *Prélèvement des récoltes.* — On possède sur ce point des analyses plus nombreuses dues à MM. Boname, Marcano et surtout M. Harrison (*Agricultural chemistry of cacao*, 1897). D'après M. Marcano, un cacao de 20 ans se décompose ainsi :

Tronc	49.50	pour 100.
Grosses branches	21.10	—
Branches moyennes	11.00	—
Petits rameaux	12.00	—
Feuilles	6.40	—

Une plantation de cacaoyers de cet âge contient par hectare en azote et éléments minéraux :

Azote	226	kilogrammes.
Anhydride phosphorique	110	—
Potasse	283	—
Chaux	450	—
Magnésie	126	—

Mais la taille et la chute des feuilles enlèvent chaque année une portion qui retourne au sol.

	ENLEVÉ PAR LA TAILLE	PAR LA CHUTE DES FEUILLES
Azote	94.5 kilogrammes.	44 kilogrammes.
Anhydride phosphorique	55 —	8.5 —
Potasse	47 —	34 —
Chaux	74 —	36 —
Magnésie	25.50 —	11 —

D'autre part, les fruits prélèvent aussi des matières minérales. Si on les ouvre sur place pour restituer les cosses au sol, ou si on les emporte, on enlève :

	COSSES LAISSÉES SUR LE SOL		COSSES ENLEVÉES	
Azote	9.7	kilogrammes.	17.5	kilogrammes.
Anhydride phosphorique	5.0	—	8.9	—
Potasse	3.7	—	25.0	—
Chaux	1.4	—	7.5	—
Magnésie	1.0	—	2.0	—

Le total des matières prélevées au sol dans les conditions les plus défavorables est donc :

Azote	156	kilogrammes.
Anhydride phosphorique	72	—
Potasse	106	—
Chaux	117	—

On voit qu'il y a surtout exportation d'azote et, bien qu'une partie retourne au sol et repasse sous forme assimilable grâce à la nitrification, une portion notable peut se perdre par le drainage. Aussi M. Harrison fait-il remarquer que l'emploi des Légumineuses de grande taille, telles que les *Erythrina*, comme arbre d'ombrage, n'a pas seulement pour effet de fournir un abri aux cacaoyers, mais de leur donner en même temps, par la chute des feuilles, une fumure azotée abondante qui tire son azote de l'atmosphère.

On voit que les terres dont les analyses sont rapportées plus haut sont bien aptes à la culture du cacaoyer : elles sont assez riches pour ne pas nécessiter un apport trop fréquent de fumier étranger, et elles sont assez perméables pour décomposer en peu de temps les débris organiques qu'on leur restitue.

J'ignore sur quel rendement en cacao à l'hectare sont basés les chiffres de M. Marcano, tels que les rapporte M. Harrison. M. Boname rapporte ses nombres à une tonne de cacao marchand à 10 pour 100 d'eau.

	AMANDES	COSSES	FRUIT ENTIER
Anhydride phosphorique	6.348	2.794	9.142
Potasse	9.697	47.842	57.539
Chaux	0.934	4.166	5.100
Magnésie	3.118	5.087	8.205

M. Harrison rapporte ses analyses à un acre par an. En transformant ces nombres pour les ramener à l'hectare, on trouve :

	CALABACILLO			FORASTERO		
	FRUIT ENTIER	COSSES	BAIES ET PULPES	FRUIT ENTIER	COSSES	BAIES ET PULPES
	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS	KILOS
Poids total	6.975	5.625	1.350	7.760	6.975	785
Azote	22.67	9.73	12.71	21.42	13.25	8.16
P^2O^5	10.60	4.60	6.02	11.41	6.69	4.62
Potasse	32.64	25.43	7.10	28.56	24.96	4.60
Chaux	2.90	2.19	0.73	3.10	2.56	0.53
Magnésie	8.37	5.34	3.57	9.24	7.04	2.19

Pour comparer ses résultats avec ceux de MM. Marcano au Venezuela, et Boname à

la Guadeloupe, M. Harrison admet, pour rendement moyen dans cette dernière, 500 kilogrammes à l'hectare de cacao marchand, ce qui lui donne le tableau :

	DEMERARA		VENEZUELA	GUADELOUPE
	CALABACILLO	FORASTERO	CALABACILLO	FORASTERO
Azote	12.71	8.16	9.8	9.2
P^2o^5	6.02	4.62	5.3	3.2
Potasse	7.10	3.60	4.2	1.6
Chaux	0.73	0.53	1.6	0.4
Magnésie	3.57	2.19	1.1	1.6

Si l'on tient compte de ce que la composition du cacao au point de vue minéral doit refléter dans une certaine mesure celle du sol, on voit que ces analyses présentent un accord très satisfaisant. Comme conclusion générale, on voit que les amandes enlèvent surtout l'acide phosphorique, tandis que les enveloppes prélèvent une forte proportion de potasse.

Je n'ai aucune expérience sur l'application des engrais au cacaoyer. M. Harrison fait remarquer que, dans le choix des engrais, il faut tenir compte du rôle joué par les arbres d'ombrage. Là où les cacaoyers sont cultivés entre des lisières d'Érythrines, il n'est pas utile de forcer la dose d'azote ; on devra, au contraire, forcer l'acide phosphorique et la potasse pour favoriser la croissance et le fonctionnement de ces grandes légumineuses, dont le rôle est de fournir un apport d'azote.

Les préparations que l'on fait subir aux fèves de cacao ont pour but, aux yeux des planteurs :

1° De les débarrasser de la pulpe sucrée qui les enveloppe ;

2° De les sécher pour qu'elles ne s'altèrent pas pendant le transport.

C'est ainsi du moins que le problème semble se poser et la première solution qui se présente à l'esprit consiste à laver les graines dans un courant d'eau pour les sécher ensuite au soleil ou dans une étuve. Ce procédé par *lavage* a été expérimenté dans plusieurs pays, mais n'a pas donné de bons résultats ; il est inutile de s'y arrêter.

Le second procédé est le *coulage* : on place les graines avec leur pulpe dans des cuves à fond percé pour les faire égoutter rapidement. La moyenne partie de la pulpe coule et généralement on la laisse perdre. Au bout de vingt-quatre heures on étale les graines au soleil et après quelques heures d'échauffement on les remet en tas et on les couvre ; grâce à cette chaleur emmagasinée, elles *suent* durant la nuit ; on recommence plusieurs jours de suite et on arrive ainsi à éliminer peu à peu l'humidité intérieure. Les petits propriétaires se contentent, après le coulage, d'étaler les graines au soleil sur une toile qu'on roule quand le soleil commence à baisser afin que le tas se tienne chaud.

Quand la plantation est assez importante, il devient nécessaire de construire des bâtiments spéciaux pour faire cette dessiccation plus commodément. Le coulage se fait toujours dans des barriques à fond perforé, mais le suage et le séchage se font dans les *cases à tiroirs*. C'est une construction en bois, close de toute part et recouverte extérieurement de zinc ; à l'intérieur se trouvent des tiroirs, caisses plates de grande surface où l'on étale les graines après le départ de la majeure partie de la pulpe. Ces caisses sont à roulettes et portent sur des rails qui se prolongent au dehors, permettant ainsi d'exposer le cacao au soleil lorsque le temps est beau ; pendant ce temps la case tout entière emmagasine la chaleur solaire grâce au pouvoir absorbant

du métal dont elle est revêtue. Quand la température commence à baisser, on rentre les tiroirs et on ferme toutes les ouvertures ; le refroidissement est très lent et, grâce à cette température élevée, le cacao continue à *suer*. Le jour, durant le séchage, les graines sont brassées, frottées entre les mains, afin de bien détacher les écailles que la partie ligneuse de la pulpe a laissées autour du tégument. Il faut avoir la précaution de ne jamais toucher le cacao avec des outils en fer et de n'employer que des bois non résineux.

On s'est préoccupé tout d'abord d'avoir un cacao de belle apparence, mais aujourd'hui on le juge d'après l'intérieur, plutôt que d'après l'aspect, car l'enveloppe, comme l'embryon, disparaîtront dans la fabrication du chocolat. Un bon cacao doit être brun, cassant, agréable au goût ; il cède sous la pression des doigts par suite des vides que le départ de l'eau a laissés. Le procédé des cases à tiroirs peut donner un cacao de bonne qualité, mais il y a lieu d'accorder plus d'importance à la première partie de l'opération.

Fermentation. — La pulpe est un milieu sucré facilement fermentescible. M. Harrison nous donne une analyse de jus qui a coulé d'une cuve de fermentation avant que celle-ci soit bien établie. C'est à peu près la pulpe débarrassée de la partie fibreuse. (Il s'agit d'un mélange des variétés *Calabacillo* et *Forastero.*) Nous y trouvons :

Eau.	84.8	Alcool.	0.19
Glucose.	11.6	Acidité libre	1.08
Sucrose	0.6	Acide acétique combiné	0.29

avec un total de 5 à 6 millièmes de matières minérales.

Ce liquide est donc dans les meilleures conditions pour fermenter ; il y a, en effet, dès le premier jour, production d'alcool avec une notable élévation de température. Ceux qui n'ont en vue que la dessiccation de la graine laissent ce liquide couler librement ; ceux qui pensent que cette fermentation a quelque influence sur la qualité du produit laissent les graines macérer quelque temps dans le liquide en fermentation : on dit que *le cacao cuit dans son jus.*

Puisque nous nous trouvons en présence d'une fermentation alcoolique, nous pourrions nous demander à quelle levure nous avons affaire et cette question serait surtout intéressante pour celui qui voudrait chercher une utilisation du produit fermenté, en faire un vin, un vinaigre ou une eau-de-vie. Les quelques essais de fermentation qu'on a faits jusqu'à présent ont montré qu'on pouvait avoir une eau-de-vie assez agréable.

Au point de vue qui nous occupe, il s'agit de savoir combien de temps on laissera les graines en contact avec le liquide en fermentation et à quelle température il y a avantage à conduire cette fermentation. Les uns ont observé jusqu'à 60 degrés, d'autres prétendent qu'il ne faut pas dépasser 50 ou même 40 degrés. D'après M. Harrison, la température va à 50, 53 degrés.

Ce qui distingue les procédés de fermentation des méthodes précédentes, c'est que, d'une part, on opère sur de grandes quantités de matières, ce qui permet une fermentation plus active et, d'autre part, on laisse les graines un jour au moins dans leur pulpe.

M. Hart, dans son livre *Cacao* (1892), décrit, sous le nom de *méthode Strickland*, un procédé fondé sur le contrôle de la fermentation (*Bulletin agricole de la Martinique*, n° 2, p. 74.) ; M. Landes a donné la description de cette méthode (Supplément au *Bulletin agricole*, novembre 1899, p. 109).

Le cacao étant aujourd'hui l'objet de grandes exploitations, le fabricant devra manipuler des quantités de graines plus considérables, et sous l'effet de la concurrence ou de la baisse de prix, il sera amené à se préoccuper davantage du rendement agricole et du rendement industriel, aussi bien que de la qualité du produit ; en un mot, il sera amené à faire un contrôle chimique comme cela a lieu dans toutes les grandes industries.

On a peu de données jusqu'à présent sur les transformations qui se produisent dans la graine pendant la fermentation. Le travail de M. Harrison est le seul à ma connaissance sur cette question ; j'en ai donné un résumé dans le *Bulletin agricole de la Martinique.*

Les analyses de M. Harrison ont porté sur une quantité considérable de matière, environ 203 kilogrammes de matière fraîche. D'un lot de même provenance, on faisait deux parts : l'une était envoyée de suite au laboratoire et l'autre était soumise à la fermentation et à la préparation industrielles. On a fait les analyses comparativement sur le *Calabacillo* et le *Forastero.* On analysait chaque fois le fruit entier avec sa cosse, la cosse seule, l'amande avec le tégument et la pulpe, l'amande seule, la matière primitive sèche et le produit marchand.

Pour se rendre compte des changements apportés par la fermentation, M. Harrison met en regard la composition de cent parties de matière fraîche avec celle du produit manufacturé pour le même poids de matière grasse. Il admet que la matière grasse n'est pas ou presque pas altérée durant la fermentation. Mais comme le produit final est sec, il semble préférable de comparer entre eux des produits secs.

Dans les tableaux ci-joints, j'ai condensé, sous forme synoptique, une partie des analyses de M. Harrison :

Composition du cacao, variété dite « Calabacillo »

	FRUIT ENTIER AVEC COSSE 100 (1)	COSSE SEULE 100 (2)	AMANDE AVEC TÉGUMENT ET PULP — MATIÈRE FRAICHE 100 (3)	PRODUIT PRÉPARÉ 37.54 (4)	MATIÈRE SÈCHE 100 (5)	PRODUIT PRÉPARÉ 95 (6)	AMANDE SEULE, SANS TÉGUMENT — FRAICHE 100 (7)	PRÉPARÉE 60.44 (8)	SÈCHE 100 (9)	PRÉPARÉE 92 (10)
Eau	78.790	82.893	61.780	2.702	5.000	6.717	37.637	3.675	5.000	5.597
Matières albuminoïdes	1.370	0.760	3.904	2.719	9.704	6.758	6.696	4.419	10.202	9.752
Matières azotées indéterminées.	0.067	0.169	0.274	1.168	0.681	3.288	0.531	2.059	0.809	3.145
Théobromine	0.234	0.094	0.814	0.584	2.023	1.451	1.352	1.003	2.059	1.527
Caféine	0.015	0.000	0.075	0.039	0.186	0.096	0.108	0.032	0.164	0.048
Graisses	3.093	0.146	15.361	15.361	38.181	38.181	20.256	29.256	44.574	44.574
Glucose	0.274	0.132	0.862	0.342	2.143	0.852	0.991	0.604	1.510	0.975
Sucrose	0.006	traces	0.032	0.009	0.079	0.022	lraces	0.000	traces	0.000
Amidon	0.844	0.469	2.406	1.979	5.980	4.918	3.764	3.221	5.735	4.906
Matières astringentes	2.332	2.225	2.776	2.000	6.900	4.972	5.004	3.610	7.624	5.498
Pectine	1.522	1.710	0.733	1.007	1.822	1.740	0.657	1.178	1.586	1.794
Rouge de cacao	0.888	0.675	1.772	0.912	4.404	2.267	2.952	1.390	4.497	2.117
Fibre digestible	5.405	5.411	4.847	4.379	12.048	10.883	5.112	5.737	7.297	5.691
Fibre ligneuse	3.122	3.340	2.219	2.074	5.515	5.096	3.030	2.780	4.617	4.244
Acide tartrique libre	0.324	0.341	0.253	0.201	0.629	0.629	0.079	0.358	0.120	0.514
Acide acétique libre	0.054	0.067	0.000	0.327	0.000	0.000	0,000	0.544	0.000	0.828
Acide tartrique combiné . . .	0.716	0.794	0.392	0.420	0.974	0.974	0.477	0.377	0.726	0.574

Composition du Cacao, variété dite « Forastero »

	FRUIT	COSSE	AMANDE AVEC TÉGUMENT ET PULPE				AMANDE SEULE, SANS TÉGUMENT			
	ENTIER AVEC COSSE	SEULE	FRAICHE	PRÉPARÉE	SÈCHE	PRÉPARÉE	FRAICHE	PRÉPARÉE	SÈCHE	PRÉPARÉE
	100	100	100	35.679	100	81.228	100	38.708	100	87.903
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Eau	81.877	84.538	58.261	2.507	5.000	5.707	36.567	3.687	5.000	5.520
Matières albuminoïdes	1.234	1.017	5.165	2.253	7.203	5.085	4.826	3.599	7.228	5.589
Matières azotées indéterminées.	0.175	0.031	1.452	0.942	3.305	2.145	2.725	1.482	4.081	2.219
Théobromine	0.152	0.098	0.641	0.500	1.461	1.138	0.882	0.869	1.321	1.301
Caféine.	0.015	0.000	0.145	0.154	0.331	0.350	0.222	0.243	0.332	0.381
Graisses.	1.800	0.142	16.509	16.509	37.575	37.575	30.602	30.602	45.851	45.851
Glucose.	0.927	0.000	0.555	0.209	1.263	0.476	0.165	0.352	0.247	0.497
Saccharose	0.054	0.969	0.551	0.000	1.209	0.000	0.917	0.000	1.573	0.000
Amidon.	0.780	0.445	3.754	2.261	8.545	5.145	6.038	3.963	9.043	5.934
Matières astringentes.	0.424	0.172	2.659	1.290	6.053	2.914	4.894	2.037	7.329	3.050
Matières pectiques	1.022	0.995	1.208	0.520	2.859	1.189	1.580	0.452	2.068	0.677
Rouge de cacao.	0.684	0.631	1.151	1.028	2.620	2.339	1.543	1.673	2.311	2.505
Fibre digestible	4.097	4.045	4.578	3.236	10.420	7.563	2.821	3.377	3.969	5.056
Fibre ligneuse.	5.055	5.288	2.989	2.377	6.803	5.408	3.458	3.640	5.435	5.450
Acide tartrique libre.	0.255	0.250	0.302	0.150	0.687	0.341	0.038	0.246	0.057	0.568
Acide acétique libre	0.053	0.059	0.000	0.240	0.000	0.546	0.000	0.352	0.000	0.527
Acide tartrique combiné . . .	0.564	0.380	0.423	0.350	0.964	0.797	0.487	0.350	0.729	0.728

La première colonne donne la composition du fruit entier; la deuxième celle des cosses seules. Dans les colonnes 3 et 4, comme dans les colonnes 7 et 8, on compare le produit primitif au produit final pour le même poids de graisse. Les colonnes 5 et 9 donnent la composition centésimale de la matière sèche. Les colonnes 6 et 10 ne sont autres que les colonnes 4 et 8 recalculées pour un taux de graisse égal à celui du produit primitif desséché.

La colonne 7 nous apprend qu'il n'y a que très peu d'hydrates de carbone (un peu d'amidon et très peu de glucose). Il y a, par contre, une assez forte proportion de matières grasses et de matières azotées. C'est donc un aliment riche en matières grasses et azotées; c'est aussi un stimulant par la théobromine et la caféine qu'il contient en assez grande quantité. D'autre part, il y a une assez forte proportion de matières astringentes, 5 pour 100, de la nature des tanins, qui lui donnent son amertume.

Si maintenant nous comparons l'amande à l'état frais (7) ou à l'état sec (9) avec le produit manufacturé, pour la même proportion de graisse, nous voyons que toutes les matières énumérées subissent des pertes, à l'exception des matières azotées, des gommes et des acides libres.

On comprend aisément que la cellulose digestible et l'amidon se soient en partie solubilisés sous l'action de diastases, en passant sans doute à l'état de glucose, mais comme celle-ci a diminué également, il faut croire qu'elle a passé par osmose dans le liquide extérieur, soit en nature, soit après avoir subi la fermentation alcoolique. L'adoucissement constaté dans la saveur de l'amande ne provient donc pas, comme on l'a dit jusqu'ici, d'un accroissement des sucres formés aux dépens des matières amylacées, et ne paraît s'expliquer que par une diminution du taux des matières astringentes.

Ce qui précède suffit pour montrer que, lorsque l'industrie du cacao aura pris une extension suffisante, elle ne tardera pas à faire appel à des chimistes qui auront à résoudre un certain nombre de problèmes intéressants dont bénéficiera en même temps la science pure.

XI

L'AGRICULTURE A MADAGASCAR

Par M. Em. PRUDHOMME

Ingénieur-agronome, inspecteur de l'agriculture à Madagascar.

On aurait tort de croire que Madagascar est un pays uniforme, d'une fertilité merveilleuse au dire des uns, d'une aridité complète suivant les autres. Sa constitution

géologique, sa situation et sa configuration y font varier le climat et la composition des terres d'une manière si sensible que l'île se présente aux voyageurs sous les aspects les plus divers.

On y trouve, comme presque partout d'ailleurs, des terres de très bonne qualité, mais aussi de mauvais sols, des zones désertiques et d'autres très fertiles; mais ceci ne doit pas nous étonner puisqu'il s'agit ici d'un pays dont la superficie est beaucoup plus grande que celle de la France où l'on constate cependant, sous tous les rapports, des différences si profondes, d'un point à un autre du territoire.

Les études entreprises nous feront connaître peu à peu les régions privilégiées de notre nouvelle colonie; mais il faut espérer qu'elles nous apprendront aussi à tirer quelque chose des plus mauvaises terres et à mettre ainsi en valeur la plus grande partie de Madagascar.

La conformation de l'île, sa situation géographique entre deux latitudes assez éloignées (11°,57′ et 25°,39′), la nature de la végétation, l'altitude élevée de la partie centrale, etc., conduiront à la diviser plus tard en un grand nombre de régions agricoles bien caractérisées. Il a d'abord fallu, faute d'indications suffisantes, se contenter de distinguer une partie centrale, la côte orientale et le versant occidental; mais on peut aujourd'hui se montrer plus précis et partager Madagascar en six zones culturales distinctes, qui sont :

1° La portion centrale, comprenant approximativement l'Émyrne, le Betsiléo et le pays des Baras;

2° Le versant ouest et l'extrême nord de l'île, jusqu'à 400 ou 500 mètres d'altitude, depuis les environs de Vohémar jusqu'à la baie de Saint-Augustin;

3° Le versant oriental, compris entre Sahambavany et Fort-Dauphin, jusqu'à la cote 500 dans le nord, mais ne dépassant pas 200 mètres d'élévation dans le sud;

4° et 5° Les zones d'altitude moyenne, est et ouest, comprises entre 500 et 1000 ou 1200 mètres d'élévation;

6° La région sud-ouest, située entre Tuléar et le cap Sainte-Marie et comprenant le pays des Antandray, lès pays des Mahafaly et celui des Masikora.

Ces zones diffèrent profondément les unes des autres. Le versant est, très chaud et très humide toute l'année, donne bien l'impression d'un pays tropical. Il est couvert d'une végétation spontanée extrêmement vigoureuse et peut se prêter, dans presque toute son étendue, à l'exploitation des cultures franchement tropicales comme celles du cacao, de la vanille et du giroflier.

La côte ouest et l'extrême nord de l'île sont également très chauds; mais l'année s'y divisant en deux périodes bien distinctes, la saison sèche et la saison des pluies, plusieurs cultures de la côte est n'ont aucune chance de s'y développer. Cette zone n'est pas sans présenter, dit-on, certaines analogies avec une partie du Sénégal; l'arachide et le coton pourront vraisemblablement y être cultivés avec succès.

Les régions intermédiaires de l'est et de l'ouest sont respectivement soumises aux régimes des pluies des deux zones précédentes, mais la température y étant moins élevée que dans le voisinage immédiat de la mer, à cause de l'altitude, elles ne peuvent se prêter aux mêmes cultures que les régions côtières et ne doivent pas être confondues avec elles.

Le sud-ouest est presque complètement privé de pluies et se compose en grande partie de terrains stériles, impropres à toute culture, envahis par une étrange végétation de plantes épineuses, ordinairement privées de feuilles, qui donne à cette partie de l'île un aspect tout spécial.

La portion centrale enfin, relativement sèche et froide, jouit à cause de son éléva-

tion d'un climat relativement tempéré et ne peut qu'exceptionnellement convenir aux plantes équatoriales. L'année y comprend, comme sur tout le versant ouest, une saison sèche et une saison pluvieuse nettement définies.

Si l'Emyrne et le Betsiléo présentent, au point de vue agricole, le grave inconvénient de ne pas se prêter aux plus lucratives des cultures coloniales, ils possèdent au moins, pour la colonisation, le sérieux avantage d'être à peu près sains. L'Européen qui veut bien s'astreindre à suivre les règles d'une bonne hygiène, peut aisément y vivre et donner toute son énergie et toute son activité aux travaux qu'il y entreprend, ce qui ne peut manquer d'avoir une influence heureuse sur la réussite des exploitations agricoles.

Les terres du centre de Madagascar sont loin d'être de bonne qualité ; presque toutes se font remarquer par l'absence à peu près complète d'un élément important, calcium, phosphore ou potassium, et ne contiennent ordinairement qu'une dose insignifiante de matières azotées, sauf dans les bas-fonds transformés en rizières, où sont constamment entraînés par les pluies tous les détritus organiques et le peu de principes minéraux fertilisants contenus dans les sols des collines.

Les terres du Betsiléo, d'après les renseignements recueillis jusqu'à ce jour, sont surtout pauvres en calcaire, celles des environs de Tananarive, au contraire, manquent d'acide phosphorique, d'après M. Rigaud, ou d'une proportion suffisante de potasse ou de chaux.

Ce manque de calcium, d'une part, l'absence de phosphore ou la teneur insuffisante en potassium de l'autre, constituent certainement les plus importants obstacles pour la mise en culture de la partie centrale de Madagascar. Les Malgaches connaissent depuis longtemps l'heureuse influence des cendres sur la végétation et ne manquent jamais, chaque fois qu'ils le peuvent, d'en répandre sur leurs terrains de culture ; mais le marnage et le chaulage, qui, employés à doses modérées, pourraient rendre tant de services en activant la nitrification dans les rizières, sont totalement inconnus des indigènes. Il convient de faire remarquer, d'ailleurs, que le calcaire est assez rare à Madagascar et qu'avec les moyens de transport dont on dispose à l'heure actuelle, il est impossible d'utiliser les gisements connus à plus de quelques kilomètres du lieu d'extraction.

Mon but, en signalant ces défauts des terres du centre, n'est pas de décourager les planteurs, mais de leur éviter de pénibles désillusions. Les nouveaux colons pensent trop fréquemment que sous les tropiques il suffit de planter un peu au hasard, sans tenir compte des saisons ou de la composition des terres, et d'attendre, sans autres soucis, le moment de la récolte pour arriver à des résultats magnifiques. Ce fait est peut-être vrai pour certaines colonies, mais ce serait un tort de croire à son exactitude, surtout pour le centre de Madagascar. Les plantes, soit à cause du climat, soit à cause de la direction des rayons solaires, possèdent peut-être, près de l'équateur, des facultés de préhension et d'assimilation plus grandes qu'en Europe ; elles savent peut-être mieux utiliser sous les tropiques les particules minérales disséminées dans le sol, mais, quelle que soit l'importance de cette adaptation, il est inadmissible qu'un végétal puisse découvrir dans une terre ne renfermant pas de phosphore, l'acide phosphorique nécessaire à la formation de ses graines. On peut prétexter, il est vrai, l'imperfection de nos méthodes d'analyse. Il est possible, en effet, qu'un végétal soit capable de trouver une matière minérale, là où nos moyens d'investigation ne nous permettent pas d'en reconnaître la présence ; mais on peut affirmer que, dans ce dernier cas, les plantes végètent mal et sans profit pour le colon.

Tous les sommets de cet amas de collines, qu'on appelle à tort le plateau central,

sont généralement dénudés. L'absence à peu près complète de forêts, ou même de simples bouquets de bois, est caractéristique dans toute cette région. La végétation arbustive n'y fait pas complètement défaut; mais elle est rarement assez dense, sauf dans une partie du Betsiléo et du côté de l'Ikongo, pour mériter le nom de massifs forestiers. Quelques manguiers, quelques lilas des Indes, massés autour des villages en Imérina, et des plants isolés de sakoas (arbres de Cythère) dans le pays Bara, sont à peu près les seuls arbres qu'on rencontre dans le centre de Madagascar.

Ces collines, à la surface desquelles émergent parfois d'énormes blocs de granit, sont, pour le moment, impropres à toute culture. Il ne reste donc à mettre en valeur, avec chances de succès, que les vallées, les bas-fonds et les plateaux peu élevés.

Les cultures importantes, existant déjà sur d'assez grandes étendues et présentant le plus de chances de réussite dans la région centrale, à la condition d'employer le fumier, sont celles du riz, du tabac et du mûrier pour l'élevage des vers à soie.

On a espéré, pendant un temps, voir l'agriculture européenne, et surtout la production du blé, prendre un certain développement à Madagascar. L'introduction de cultures métropolitaines dans les colonies peut, en effet, parfois être avantageuse, mais, dans presque tous les cas, leurs produits ne devraient servir qu'à la consommation locale.

En principe, une colonie doit, en effet, selon moi, compléter la métropole, lui fournir les matières qu'elle ne peut produire ou pour faire ses approvisionnements, mais non lui faire concurrence et la ruiner en jetant sur le marché des denrées qui doivent être réservées à l'agriculture européenne.

La difficulté et le prix élevé des transports de la côte au centre de l'île suffisent pour justifier les efforts faits jusqu'à ce jour par l'administration, les colons et les missions religieuses pour introduire et développer la culture du blé en Émyrne et dans le Betsiléo. Aussi est-il regrettable d'avoir à constater que, dans la plupart des cas, le blé ne peut donner aucun résultat satisfaisant à Madagascar, malgré des conditions économiques excellentes qui auraient permis, dans le centre, de vendre la farine et le pain à un prix très avantageux pour le producteur et pour le consommateur.

Les échecs auxquels on est arrivé sont dus au sol dont la mauvaise qualité rend indispensable l'emploi de fumures très élevées et aux pluies, qui, très abondantes en décembre, font ensuite défaut pendant près de huit ou neuf mois.

Il sera sans doute possible, au moyen d'une sélection rigoureuse, de trouver des variétés de blé susceptibles de se contenter d'une répartition des pluies aussi défavorable, mais la pauvreté de la plupart des terres en éléments fertilisants constitue un obstacle autrement important dont le colon ne pourrait avoir raison que par l'apport de fortes doses de fumier, dont la préparation est à peu près impossible en ce moment, à cause de la rareté des fourrages, ou par l'emploi judicieux des engrais chimiques que le prix élevé des transports ne permet pas d'utiliser jusqu'ici.

Ces raisons sont suffisantes pour montrer qu'il ne faut pas songer, en ce moment du moins, à la production en grand du froment, si ce n'est sur des terrains malheureusement fort peu étendus et de qualité tout à fait exceptionnelle pour le pays, comme ceux des environs d'Antsirabé et de Bétafo, par exemple.

Le riz, base de l'alimentation de tous les Malgaches, est produit, aussi bien sur les côtes que dans le centre, sur de grandes étendues. Cette culture, déjà très perfectionnée, occupe tous les fonds de l'Émyrne et du Betsiléo. Les indigènes sont même arrivés, grâce à d'ingénieuses irrigations, à installer des rizières en gradins à flanc de coteaux, principalement entre Ambositra et Fianarantsoa, à 350 kilomètres environ au sud de Tananarive. Le riz occupe toutes les meilleures terres du centre de l'île;

c'est à peu près la seule plante qu'on puisse y cultiver, à l'heure actuelle, sur une très grande échelle, sans être obligé d'avoir recours à l'apport de doses énormes de fumier.

Le cotonnier a déjà été cultivé par les Malgaches qui savent, d'ailleurs, tisser le coton. La saison humide et chaude, qui s'étend de décembre à la fin de mars, convient au développement de cette plante, tandis que la saison sèche, qui va d'avril à novembre, facilite la maturation des gousses et la récolte du coton. Les cotonniers plantés par les Malgaches, mal soignés et provenant de graines mal sélectionnées, ne donnent pas un duvet de très bonne qualité. Mais il paraît certain qu'une sélection attentive et l'introduction de meilleures variétés permettraient d'obvier à cet inconvénient.

Le sérieux obstacle pour cette culture, de même que pour celle du tabac, déjà répandue chez les indigènes, et pour le développement de l'industrie séricicole, est la pauvreté du sol. L'emploi du fumier de ferme est absolument indispensable en Émyrne et dans le Betsiléo. La colonisation agricole ne pourra donc s'y développer que quand on aura trouvé et répandu dans ces pays des plantes fourragères assez peu exigeantes pour pousser convenablement sur les plus mauvaises terres du centre et pour permettre de faire de l'élevage dans des conditions économiques.

Les essais entrepris par le Service de l'Agriculture à Tananarive permettent d'espérer qu'on arrivera assez prochainement à une solution satisfaisante en développant la culture de quelques graminées indigènes spontanées, d'une vigueur exceptionnelle, dont on peut aisément faire des réserves fourragères pour passer la saison sèche, en ayant recours à l'ensilage ou au fanage.

Les côtes, avons-nous vu précédemment, conviennent ordinairement à l'installation de cultures franchement tropicales, surtout dans l'est de l'île, où l'on rencontre déjà d'importantes plantations de café, de vanille, de cacao et de canne à sucre.

La canne à sucre, qui est plantée par les indigènes, sur de petites étendues, jusque dans le centre de l'île, pour fabriquer un sucre grossier et surtout pour produire un alcool de qualité inférieure dont les Malgaches font un usage immodéré, est principalement cultivée aux environs de Tamatave et de Vatomandry où elle donne d'ailleurs d'assez bons résultats.

Le caféier réussit assez bien dans une grande partie de Madagascar, mais on ne peut indifféremment cultiver partout le *Coffea Liberica* et le *Coffea Arabica*.

Le café Liberia, très vigoureux et capable de résister aux atteintes de l'*Hemileia vastatrix*, sorte de champignon microscopique qui a détruit la plus grande partie des plantations de Ceylan, pousse d'une manière remarquable sur toute la côte est. C'est, à l'heure actuelle, la seule espèce recommandable pour cette partie de l'île où des pluies, presque ininterrompues pendant toute l'année, favorisent le développement des maladies cryptogamiques et rendent inapplicable l'emploi des bouillies cupriques pour lutter contre l'*Hemileia vastatrix*.

Le café Liberia est ordinairement assez peu estimé en Europe ; il semble toutefois qn'on puisse arriver à en améliorer la qualité en apportant plus de soins à la préparation des graines. L'exemple des planteurs de Java qui arrivent, de cette façon, à relever le prix de leurs cafés d'une manière très sensible mérite donc d'être signalé aux producteurs des colonies françaises.

On peut cultiver le Liberia sur tout le versant est, jusqu'à 400 ou 500 mètres d'altitude environ dans le nord et jusqu'à 150 ou 200 mètres d'élévation dans le sud de l'île.

Les plantations de *Coffea Liberica*, pour la plupart de création assez récente, sont

échelonnées sur la côte est, entre Fort-Dauphin et le baie d'Antongie. Elles sont surtout nombreuses aux environs de Tamatave, de Vatomandry et de Mananjary.

Malgré les bas prix actuels du Liberia, les planteurs de Madagascar peuvent cependant arriver à le cultiver avec profit, grâce à la détaxe de 50 pour 100 accordée par la loi de douanes de 1892 aux cafés provenant de nos colonies; mais il est malheureusement certain que cette culture cesserait d'être rémunératrice si l'on donnait les mêmes facilités aux cafés brésiliens sans faire bénéficier les planteurs des colonies françaises d'une détaxe complète.

Le *Coffea Arabica* et ses dérivés, donnant naturellement un café de bien meilleure qualité et résistant assez bien, à partir de 600 ou 700 mètres d'altitude, à l'*Hemileia vastatrix*, pourront, sans doute, être plantés avec avantage, dans l'intérieur de l'île, où un emploi raisonné d'engrais et de la bouillie Perret leur donnera probablement assez de force pour lutter victorieusement contre les maladies cryptogamiques.

A partir de 1000 ou 1300 mètres, le caféier à petites feuilles peut encore, à mon avis, être planté sur de très petites étendues dans des endroits excessivement bien abrités du vent et à la condition d'employer beaucoup de fumier, mais on doit plutôt le considérer en Emyrne comme un arbuste de jardin que comme une plante de grande culture.

On croyait, il y a quelques années, à la réussite du café d'Arabie dans le Betsiléo dont les terres sont généralement considérées, à juste titre d'ailleurs, comme de qualité supérieure à celles de l'Emyrne. Quelques plantations assez importantes ont même été installées aux environs de Fianarantsoa. Les débuts furent assez encourageants jusqu'en 1897; mais les froids survenus en juillet et en août 1898 ont causé de tels dégâts qu'il est à conseiller de renoncer à la culture en grand du café dans le Betsiléo et dans l'Ankaratra où les abaissements de température sont encore plus sensibles.

Le cacaoyer peut être cultivé avec succès dans la partie la plus chaude et la plus humide de la côte est, c'est-à-dire, entre Sahambavany (un peu au nord de la baie d'Antongie) et le cours du Faraony, à une journée et demie de marche environ, au sud de Mananjary. Il existe déjà aux environs de Tamatave et près de Vatomandry de belles cacaoyères en rapport ou en voie de formation qui permettent de compter sur un grand développement de cet arbre à Madagascar.

La culture de la vanille a pris beaucoup d'extension sur la côte orientale depuis la dernière guerre. Les colons, se basant sur l'exemple de Bourbon, situé comme Mananjary à 21 degrés de latitude sud, ont installé, principalement près de Vatomandry et de Mahanoro, d'importantes vanilleries dont quelques-unes sont déjà en rapport. La culture de la vanille peut être conseillée à tous les cultivateurs de la côte orientale comme plantation complémentaire. Mais les cours de la vanille sont soumis à de telles fluctuations et les grandes pluies peuvent occasionner parfois de tels dégâts au moment de la floraison et de la maturation, qu'il serait imprudent de se livrer à cette culture à l'exclusion de toutes les autres.

Le climat très humide de la côte orientale sera certainement favorable au théier. Il y donnera peut-être, comme à Ceylan, des produits de moins bonne qualité qu'à douze ou quinze cents mètres d'altitude, mais il paraît probable qu'on trouvera une compensation suffisante dans le rendement qui ne peut manquer d'être plus élevé sur les côtes que dans le centre. La culture du thé paraissant donner les meilleurs résultats dans les régions élevées et constamment humides, il est probable qu'elle prendra surtout de l'extension à Madagascar, dans la zone intermédiaire du versant est approximativement comprise entre les cotes 500 et 1200.

Il existe, en ce moment, de vigoureux théiers près de Tananarive, à Sabotsy, su

la route de Tamatave à Tananarive, ainsi qu'à Mohanoro sur les bords du Mangoro. Le Service de l'agriculture fait distribuer tous les ans une assez grande quantité de semences de thé aux colons pour étendre les essais déjà commencés et pour multiplier les plants porte-graines dans toute l'île.

Le giroflier est cultivé, depuis assez longtemps déjà, dans l'ile Sainte-Marie de Madagascar. On en rencontre aussi de beaux spécimens près de Tamatave, dans le voisinage d'Andevoranto et même à Fort-Dauphin à plus de 25 degrés de latitude sud; on peut donc dire que le climat de la côte orientale convient à cette plante. Le cocotier existe également à Sainte-Marie et sur une grande partie du littoral. On en trouve même quelques spécimens à Fort-Dauphin ; mais ce n'est plus, sous cette latitude, qu'un palmier d'ornement puisqu'il n'y fructifie pas. La côte nord-ouest, au dire des personnes qui ont visité cette région, conviendra parfaitement au cocotier.

Le manioc, les patates, le maïs, l'ambrevade, le gingembre et l'arrow-root poussent avec la plus grande facilité dans presque toute l'ile, mais ne sont nulle part l'objet d'entreprises sérieuses. Quelques-unes de ces plantes mériteraient cependant d'attirer l'attention des colons comme cultures complémentaires ou comme cultures d'attente.

La culture du caoutchouc, c'est-à-dire la production de cette subtance dans des plantations régulièrement établies comme celles du cacao ou du café, passionne de plus en plus l'opinion publique depuis qu'on s'aperçoit des besoins toujours croissants de l'industrie utilisant le caoutchouc et de la disparition progressive et continue des peuplements de végétaux caoutchoutifères. Les essais exécutés à Madagascar ont surtout porté jusqu'à ce jour, sur des plantes à latex étrangères à la colonie bien qu'il existe cependant, dans presque toute l'île, des espèces indigènes donnant une excellente gomme et présentant plus de chances de réussite que les plantes introduites, puisqu'elles sont déjà adaptées au climat et au sol de Madagascar.

Le colons se sont adressés, jusqu'à présent, au « Manihot Glaziowü » ou caoutchouc de Ceara, euphorbiacée arborescente originaire de l'Amérique du Sud. Les expériences commencées par M. Marchal, négociant à Fort-Dauphin, ont été reprises, en 1896, sur une grande échelle, dans la province de Mananjary, où l'on compte aujourd'hui plusieurs dizaines de milliers de ce Manihot. Le Ceara pousse dans tout Madagascar, avec une vigueur et une rapidité extraordinaires, mais on n'a encore aucune donnée sur le rendement par arbre ou par unité de surface et sur l'âge auquel peuvent commencer les récoltes. Tout ce que l'on peut affirmer, c'est que des arbres âgés de plus de dix ans, saignés à diverses reprises, n'ont pas encore donné, à Madagascar, une quantité appréciable de caoutchouc. Dans de telles conditions, je pense qu'il faut se garder de conseiller aux colons d'installer, à l'heure actuelle, des plantations de caoutchouc. Cette culture est encore trop aléatoire pour être recommandable. Il n'est pas permis à l'Administration des colonies de s'en désintéresser, elle a pour devoir de poursuivre les essais commencés, mais les colons agricoles soucieux de leurs intérêts feront bien, pour le moment, de prendre pour base de leurs exploitations des cultures d'une réussite moins problématique et de considérer les plantations de végétaux à caoutchouc comme des essais dont il est encore impossible de prévoir le résultat.

La côte ouest paraît convenir, principalement dans sa partie nord, à la culture du cocotier, dont on a déjà commencé d'assez grandes plantations dans le Sambirano. L'arachide, le coton, le pois du Cap, le ricin, le manioc et le riz pourraient sans doute y devenir l'objet de fructueuses entreprises, mais l'absence à peu près complète de renseignements précis sur cette région encore troublée ne permet pas de prévoir si l'agriculture y prendra beaucoup de développement. Il en est de même pour la

zone intermédiaire de l'ouest, qui se distingue des côtes par une température généralement moins élevée.

L'extrême sud-ouest, encore très peu connu, ne paraît pas se prêter à la colonisation agricole, à cause d'une extrême sécheresse et de la mauvaise qualité du sol.

Cette région, qui se différencie nettement du reste de Madagascar par sa végétation, n'est intéressante à l'heure actuelle (au point de vue économique s'entend) qu'à cause de l'existence d'un arbre à caoutchouc, l' « Intisy », encore connu sous les noms de caoutchouc sans feuilles, caoutchouc Antanderay ou caoutchouc Kiloa. L'Intisy, autrefois très commun dans le sud de Madagascar, devient malheureusement tous les jours de plus en plus rare, surtout dans le voisinage des côtes.

La zone moyenne de l'est, supérieure à l'Émyrne comme qualité des terres, est soumise au même régime de pluies que la côte orientale, mais la température moyenne y est sensiblement moins élevée et ne permet pas d'y établir des cultures franchement tropicales. Les plantations de théiers et de caféiers à petites feuilles paraissent devoir y donner d'excellents résultats, mais il serait utile, avant d'engager définitivement les colons à se lancer dans cette voie, de vérifier la réussite de ces deux cultures par l'expérience.

La zone intermédiaire de l'est, la côte nord-ouest et surtout la côte orientale paraissent être les régions de l'île où l'agriculture est appelée à prendre la plus grande importance. C'est d'ailleurs sur la côte est que se sont principalement portés les efforts des colons depuis notre installation définitive à Madagascar, malgré la réputation de fertilité attribuée à tort aux terres de la partie centrale.

On reproche généralement au versant oriental d'être très insalubre. Certes, le climat n'y est ni aussi sain ni aussi agréable que celui de l'Émyrne ou du Betsiléo ; presque tous les Européens y ont des accès de fièvre qui peuvent devenir dangereux si l'on a l'imprudence de faire des excès ; mais on peut cependant y vivre en assez bonne santé, à la condition de mener une vie très régulière, de s'astreindre à une hygiène sévère, de s'abstenir de tout travail corporel fatigant et de s'installer dans une maison confortable, c'est-à-dire bien close, bien aérée, située sur une hauteur et surélevée d'un ou deux mètres au-dessus du sol environnant. Il faut, en outre, éviter autant que possible le surmenage intellectuel, ne pas être obligé de se priver de tout confort et s'abstenir avec soin d'abuser des boissons alcooliques et surtout de celles qu'on est convenu de désigner sous le nom d' « apéritifs ».

Le colon agricole pourvu de capitaux suffisants, c'est-à-dire disposant de 40 000 ou 50 000 francs au minimum, ne rencontre à Madagascar qu'un obstacle réellement important : le manque de main-d'œuvre. Les Malgaches de la côte n'ont pas de besoins, ignorent complètement ce que c'est que l'économie et sont toujours assurés de trouver de quoi manger; aussi ne montrent-ils aucun empressement à venir s'engager chez les planteurs.

Avant de dire aux colons : « Faites de l'agriculture », il est indispensable de pouvoir leur assurer qu'ils trouveront suffisamment d'ouvriers. Il faut donc absolument arriver à amener l'indigène à travailler ou introduire une main-d'œuvre étrangère. La prospérité de Madagascar dépend en grande partie de cette importante question, dont l'administration de la colonie ne cesse d'ailleurs pas de s'occuper.

En résumé :

1° La réussite des entreprises agricoles paraît certaine à Madagascar, à la condition de se livrer à l'exploitation de plantes appropriées au sol et au climat, ce que bien

des colons paraissent négliger complètement lorsqu'il s'agit de commencer l'installation d'une plantation.

2° L'agriculture s'est surtout développée sur la côte est, malgré sa réputation d'insalubrité et le manque de main-d'œuvre.

3° Les principales cultures existant à l'heure actuelle à Madagascar, sur une étendue assez importante pour pouvoir en assurer la réussite, sont celles du cacao, de la vanille, du café Libéria et du riz.

4° D'autres cultures encore peu développées paraissent appelées à y prendre une certaine extension : ce sont celles du théier, du cocotier, de l'arachide, du coton, du café d'Arabie, du mûrier, du maïs, etc.

5° Le café Libéria ne peut y donner de profit qu'à la condition de ne pas dégrever les cafés du Brésil ou d'admettre en franchise ceux provenant des colonies françaises.

6° D'une manière générale, les cultures européennes ne semblent pas devoir prospérer à Madagascar.

7° Les plantations de végétaux à caoutchouc sont encore trop aléatoires pour être conseillées.

8° La côte est se prête surtout au développement des cultures franchement tropicales, comme celles du cacao, de la vanille, du café Libéria, du giroflier et de la canne à sucre. Le théier semble aussi devoir y donner de bons résultats.

9° La zone intermédiaire de l'est convient surtout à la culture du thé. Les cafés à petites feuilles paraissent aussi capables d'y être cultivés avec avantage.

10° La culture du riz occupe les meilleures terres du centre. Le riz est là seule plante pouvant être produite sur une grande échelle en ce moment.

11° L'agriculture ne se développera dans le centre que si l'on parvient à trouver et à y vulgariser des plantes fourragères peu exigeantes. D'actives recherches sont faites par le Service de l'Agriculture pour résoudre cet important problème d'une manière satisfaisante.

12° La sériciculture et la production du café d'Arabie pourront sans doute prendre beaucoup d'importance dans la région centrale, lorsqu'il sera possible d'y développer l'élevage et de fumer abondamment les terres.

13° Le café d'Arabie doit, à l'heure actuelle, être considéré en Émyrne et dans le Betsiléo comme un arbuste de jardin plutôt que comme une plante de grande culture.

14° Le cocotier et le café Libéria pourront vraisemblablement être plantés avec profit sur la côte occidentale et surtout dans le nord-ouest de l'île.

15° La zone intermédiaire du versant occidental est encore trop peu connue pour dire s'il est possible d'en tirer parti pour l'agriculture.

16° L'extrême Sud-Ouest de l'île ne paraît pas se prêter, jusqu'à présent, à l'installation d'exploitations agricoles.

17° L'agriculture ne prendra une grande extension à Madagascar qu'à la condition de forcer l'indigène à travailler ou d'introduire de la main-d'œuvre étrangère.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

1. M. Paul Bèzerédy. — *La sériciculture en Hongrie.*

2. M. Y.-K. Agathon, directeur des domaines, au Caire. — *La culture du coton en Egypte.*

3. M. Maurice de Vilmorin, membre de la Société nationale d'agriculture de France. — *Choix des plantes potagères à recommander dans les colonies, suivant les latitudes.*

4. M. Chevalier, licencié ès-sciences. — *L'exploitation du caoutchouc au Sénégal et au Soudan.*

5. M. S. van Lokeren Caenpagne, professeur à l'Ecole d'agriculture de Wageningen (Pays-Bas). — *Cultures des colonies.*

6. M. A.-M. Berkhout, professeur à l'Ecole d'agriculture de Wageningen (Pays-Bas). — *Cultures des colonies.*

7. M. James Wilshire, délégué de la Société royale d'agriculture de la Nouvelle-Galles-du-Sud. — *Progrès récents de l'agriculture en Australie.*

SEPTIÈME SECTION

LUTTE CONTRE LES PARASITES

PROTECTION DES ANIMAUX UTILES

PROGRAMME DES QUESTIONS SOUMISES AU CONGRÈS

1° Entente internationale pour empêcher l'introduction des parasites et leur dissémination dès qu'ils sont signalés.
2° Cryptogames et insectes s'attaquant au caféier.
3° Cryptogames et insectes s'attaquant à la canne à sucre.
4° Cryptogames et insectes s'attaquant aux arbres fruitiers de grande culture (pommier, prunier, olivier, châtaignier, etc.).
5° Les nématodes parasites des plantes cultivées.
6° Les rouilles des plantes cultivées.
7° Les maladies des diverses plantes tropicales (vanillier, giroflier, gingembre, etc.).
8° Mesures à proposer pour assurer la protection des oiseaux utiles.

RAPPORTS PRÉLIMINAIRES

RAPPORTS DU COMITÉ :

TRAVAUX PRÉSENTÉS AU CONGRÈS :

COMITÉ DE LA SEPTIÈME SECTION

Président. . . M. Prillieux, sénateur, membre de l'Académie des sciences et de la Société nationale d'agriculture.

Vice-présidents. M. Caze (Edmond), député, vice-président de la Société nationale d'encouragement à l'agriculture.
M. Périer de Larsan (le comte du), député.
M. Saint-René Taillandier, vice-président de la Société des viticulteurs de France et d'ampélographie.

Secrétaires. . . M. le Dr G. Delacroix, maître de conférences à l'Institut national agronomique.
M. Gervais (Prosper), secrétaire général de la Société des viticulteurs de France et d'ampélographie.

Membres :

MM.

Bethmont (Daniel), vice-président de la Société des viticulteurs de France.

Cazelles (Jean), secrétaire général adjoint de la Société des viticulteurs de France.

Chatin (Johannes), professeur à la Faculté des sciences de Paris.

Gariel (Léon), secrétaire de la Commission d'organisation du Congrès.

Henneguy (docteur), professeur au Collège de France.

Lugol (E.), président de l'Uunion des associations agricoles du Sud-Est.

MM.

Marchal, maître de conférences à l'Institut national agronomique.

Oustalet, docteur ès sciences, assistant au Muséum d'histoire naturelle.

Prunet (Léon), professeur à l'Université de Toulouse.

Ravaz, professeur à l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier.

Tisserand (Eugène), directeur honoraire de l'agriculture.

Viala (Pierre), inspecteur général de la viticulture.

de Vilmorin (Philippe), licencié ès sciences.

SEPTIÈME SECTION

I

LES MALADIES DES CAFÉIERS

Par M. le Docteur G. DELACROIX

Maître de conférences à l'Institut national agronomique.

Les Caféiers, et surtout le *Coffea arabica*, possèdent au même titre que la majorité des plantes cultivées, le regrettable privilège d'être exposés aux attaques de nombreux ennemis, animaux ou végétaux. Ces parasites, par suite de conditions défavorables de végétation, sous l'influence de conditions atmosphériques spéciales, peuvent parfois envahir la majeure partie des individus dans une plantation ou une région donnée : l'épidémie est constituée.

Cependant, sous la seule action des agents extérieurs, l'état physiologique normal de la plante peut être altéré et on peut observer divers troubles dans la végétation de la plante. Ces maladies, d'origine non parasitaire sont mal connues et encore insuffisamment étudiées chez les Caféiers.

Chaleur excessive. — Le Caféier d'Arabie surtout, originaire très vraisemblablement d'Arabie, supporte mal les chaleurs intenses dans les régions équatoriales à une basse altitude. Il est nécessaire de l'ombrer, pour protéger les racines contre l'ardeur excessive du sol. On devra veiller à ce que ces arbres porte-ombre, dont nous n'avons pas à nous occuper ici, ne soient pas de nature à pouvoir abriter des parasites, animaux ou végétaux, s'attaquant au Caféier.

Excès d'humidité. — Il est fort nuisible au Caféier d'Arabie, qui exige un sol profond et bien drainé, et amène l'asphyxie simple des racines, qui aboutit à leur pourriture sous l'influence de nombreux saprophytes. Le Caféier de Libéria y est beaucoup moins sensible.

Coulure vraie. — Des pluies excessives pendant la floraison, une surabondance de fleurs sur un rameau, peut-être aussi la nature du sol, amènent la coulure des fruits, contre laquelle on n'a guére d'action, sinon de supprimer un certain nombre de rameaux.

Les maladies parasitaires sont beaucoup plus fréquentes et plus graves.

A. — **Parasites végétaux**.

Les parasites végétaux des Caféiers sont des champignons, une algue, des phanérogames.

CHAMPIGNONS

Hemileia vastatrix. — Parmi les Urédinées, le genre *Hemileia*, qui ne comprend que trois espèces, est spécial aux Rubiacées et surtout au genre Coffea. Le caractère générique spécial aux *Hemileia* réside dans la présence de verrues arrondies sur la face externe seulement de l'urédospore; la téleutospore est unicellulaire.

L'*Hemileia vastatrix* s'est, depuis 30 ans, répandue sur la majorité des cultures de Caféier de l'ancien monde. Découvert à Ceylan en 1869, ce parasite s'étendit en quelques années dans l'Inde, l'Indo-Chine, les Philippines, la Malaisie, Samoa d'un côté du foyer primitif, et, de l'autre, Natal et l'Afrique orientale, Maurice, la Réunion, Madagascar. De sorte qu'actuellement l'Afrique occidentale, l'Amérique, la Nouvelle-Calédonie, les îles Hawaï sont peut-être les seules régions indemnes.

Décrit presque aussitôt sa découverte par Berkeley et Broome, l'*Hemileia vastatrix* a donné lieu à d'assez nombreux travaux, parmi lesquels les plus importants sont ceux de M. Marshall Ward.

La maladie produite par l'*Hemileia vastatrix*, qu'il serait rationnel d'appeler par analogie « rouille », si ce terme ne désignait déjà une autre lésion du Caféier, cette maladie a pris simplement le nom de « hémiléia ». Elle n'attaque que les feuilles des Caféiers.

Dès le début, l'hémiléia se caractérise par une très légère décoloration du parenchyme plus visible à la face inférieure, s'élargissant bientôt en pouvant atteindre un centimètre, et ne tardant pas à se couvrir d'une poussière rouge-orangé formée par les urédospores du champignon; ces premiers organes de végétation n'apparaissent jamais que sur la face inférieure et sont parfois envahis par les larves d'une cécidomye de même couleur qu'eux, mais qui ne leur nuit guère.

Si les taches d'hémiléia sont nombreuses, elles peuvent confluer; en vieillissant elles pâlissent, le tissu environnant brunit, la feuille ne tarde pas à se dessécher, à mourir et à tomber.

L'humidité intense associée à une température tiède constitue la condition la plus favorable au développement de la maladie et le vent est un facteur actif de dispersion des urédospores. C'est, par suite, pendant la saison des pluies que l'hémiléia prend une extension considérable.

Les jeunes feuilles, et en particulier lorsqu'elles sont encore enroulées, sont surtout sensibles à l'envahissement par l'*Hemileia vastatrix*; et, pour les feuilles déjà atteintes, ainsi que pour celles jusque-là indemnes, c'est par poussées successives que se montre le mal. La durée d'une invasion, c'est-à-dire la période pendant laquelle se montrent de nouvelles taches sur les feuilles, est d'autant plus longue que les conditions de chaleur humide sont pendant plus longtemps réalisées; sa gravité est d'autant plus intense que la température moyenne est voisine d'un optimum qui semble être d'environ 24 degrés centigrades, alors que la tension de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère est voisine de son maximum.

Les Caféiers peuvent être envahis à tout âge, même à l'état de germination.

Dans les portions de feuilles qui constituent les macules, la fonction chlorophyllienne et toutes les fonctions de la feuille en général, diminuées d'abord, ne tardent pas à disparaître; la végétation faiblit plus ou moins suivant l'intensité du mal, et la

récolte en baies diminue. Mais ce n'est que lorsque le nombre de feuilles diminue sensiblement que le dégât est intense. La grande étendue de la plantation favorise la dispersion du mal : l'encombrement est la condition essentielle de l'épidémie.

La présence de rideaux de grands arbres est souvent avantageuse en arrêtant les urédospores charriées par le vent. Enfin les qualités défavorables du sol, tant au point de vue chimique que physique, en diminuant la vigueur des plantes, peuvent aggraver la nocivité de l'hémiléia.

L'importance pécuniaire du dégât est fort irrégulière. Elle a été pourtant considérable à Ceylan, puisqu'elle a été la plus active parmi les causes qui ont déterminé dans cette île la disparition presque complète du Caféier d'Arabie.

L'envahissement des feuilles des Caféiers par le mycélium d'*Hemileia vastatrix* ne semble pas avoir d'autre origine que la germination des urédospores sur la face inférieure des feuilles. Le boyau germinatif, dans lequel ont émigré les contenus cellulaires de l'urédospore, s'insinue exclusivement par l'orifice d'un stomate; il ne semble pas, d'après les observations de M. Marshall Ward, capable de perforer la cuticule. Il s'insinue entre les cellules du mésophylle, s'y ramifie abondamment, mais il acquiert toujours peu de cloisons. La nutrition du mycélium est assurée par la présence de suçoirs, de forme en général allongée, à pédicelle grêle, naissant latéralement sur le mycélium et pénétrant dans les cellules de l'hôte. Les cellules parasitées et leurs voisines ne tardent pas à périr, se vidant complètement de leur contenu, ou bien possédant dans leur cavité une masse brunâtre, qui n'est autre que le contenu cellulaire tué et coagulé par l'action du parasite.

Dès que le mycélium a quelque peu foisonné, les filaments les plus voisins des stomates s'y pelotonnent et fournissent des rameaux qui s'échappent par l'ostiole du stomate, accolés et comprimés, et divergent un peu, sitôt sortis.

L'extrémité des filaments est renflée, arrondie, et ne tarde pas à se différencier en urédospores ovoïdes, un peu aplaties et lisses sur leur face interne, portant de petites verrues obtuses de 3 à 4 μ de haut sur toute la face externe, convexe. C'est là le caractère du genre *Hemileia*. L'urédospore mûre est presque sessile; sa membrane est hyaline, son contenu renferme des granulations jaune d'or mêlées de vacuoles et de sphérules d'un jaune vif d'apparence oléagineuse. La dimension moyenne dans le sens longitudinal est en moyenne de 30 μ.

Les filaments périphériques qui sortent par l'ostiole du stomate n'évoluent pas toujours en urédospores; ils sont alors renflés au sommet, mais ils restent hyalins et constituent de véritables paraphyses.

L'urédospore peut germer en moins de 24 heures dans un milieu riche en humidité et à une température optima de 24 degrés, conditions souvent réalisées pendant la saison des pluies et qui expliquent l'extension parfois très rapide que peut prendre la maladie.

D'après M. Bürck, un contact de 2 heures 20 minutes avec l'eau est le temps strictement nécessaire pour que la germination s'établisse.

Quand les urédospores ont été desséchées, leur germination est notablement retardée et elles peuvent vivre plusieurs semaines et germer ensuite quand elles rencontrent des conditions convenables. Il y a là un fait important à retenir et qui pourrait expliquer l'infection des Caféiers dans une région jusqu'alors indemne par l'importation de pieds de Caféiers paraissant sains, mais sur lesquels le hasard des vents a apporté les urédospores.

Les jeunes feuilles sont bien plus vulnérables, particulièrement lorsqu'elles sont encore enfermées dans le bourgeon. L'eau y séjourne plns facilement, ce qui facilite

la germination des urédospores; sans doute doit-on tenir compte encore de la minceur et du défaut d'incrustation des membranes.

Diverses substances retardent ou empêchent la germination des urédospores. Parmi elles, les plus actives sont les composés cupriques en solution et le jus de tabac.

M. Sadebeck a constaté qu'un contact de quelques minutes avec la bouillie bordelaise détruit le pouvoir germinatif des urédospores.

Sur les vieilles taches où la production des urédospores a cessé, apparaissent, à partir du centre, des téleutospores; elles sont unicellulaires, courtement pédicellées, irrégulièrement arrondies ou en forme de toupie surbaissée, obtusément mucronées à leur sommet, à contenu riche en granulations orangées. Leur surface *lisse* les différencie nettement des urédospores, dont elles ont le mode de formation. Elles sortent comme elles par les stomates.

Cette production de téleutospores, toujours notablement moins abondante que celle des urédospores, est la dernière manifestation de l'activité du mycélium, qui ne tarde pas à périr, en même temps que les cellules qu'il a parasitées.

La germination de la téleutospore d'*Hemileia* est, d'après M. Marshall Ward, analogue à celle des *Puccinia*; elle peut se faire sur la feuille même, la téleutospore en place, et s'accomplit par la production d'un promycélium filamenteux formé de quatre cellules qui portent chacune près de la cloison un stérigmate terminé par une sporidie ovoïde. La sporidie germe elle-même en un filament dont la pénétration dans la feuille de caféier n'a pu être observée, de telle sorte qu'on ignore encore si l'*Hemileia vastatrix* ne serait pas une Urédinée hétéroïque, à l'instar du *Puccinia graminis*, dont l'extension, ou même l'apparition pourrait être déterminée par le fait d'une plante encore inconnue, sur laquelle l'Urédinée produirait ses æcidiums. Ce n'est d'ailleurs là qu'une vue hypothétique, que rien n'a encore justifiée. En tout cas, il ne semble pas discutable que le parasite puisse persister toute l'année à l'état d'urédospores sur un nombre restreint de pieds de Caféier, ce qui permet la repullulation du champignon, chaque fois que les conditions extérieures redeviennent favorables pour lui.

La maladie de l'hémiléia attaque toutes les variétés du Caféier d'Arabie; le Caféier de Libéria y est d'autant plus sujet qu'il végète facilement dans les régions assez humides, mais sa vigueur lui permet d'en souffrir beaucoup moins, et c'est à cette circonstance qu'on doit en partie attribuer l'extension que sa culture a prise depuis quelques années. Les hybrides de Libéria et d'Arabica sont au contraire beaucoup moins sensibles à la maladie que leurs parents. Le café Leroy de Maurice et de la Réunion, considéré en général comme une espèce (*Coffea laurina*), mais que Raoul croit être un hybride de café marron (*Coffea mauritiana*) et d'Arabica est de même attaqué. A Ceylan, le *Coffea travancorensis* est souvent attaqué. Enfin, l'*Hemileia vastatrix* a été trouvé à Java, sur des *Gardenia*, dans le voisinage de Caféiers malades.

L'origine de l'hémileia, la cause pour laquelle la maladie est apparue inopinément à Ceylan sont encore obscures. On les a attribuées à l'infection du *Coffea travancorensis* d'une part, et de l'autre aux conditions défectueuses de la culture du Caféier à Ceylan, et à son extension excessive; mais en somme, on n'en a pas apporté de preuves certaines, il est difficile d'admettre que le fait ait mis plus de 200 ans à se produire, puisque c'est vers 1650 que le Caféier d'Arabie a été introduit à Ceylan par les Hollandais.

Il faut ajouter que le l'*Hemileia vastatrix* a été rencontré sur l'Arabica à l'état sauvage dans le centre de l'Afrique.

M. Massee laisse à supposer que cette espèce pourrait n'être pas différente des deux

Hemileia Canthii et H. *Woodi*, qui n'en diffèrent que par des caractères à peine spécifiques et qu'on ne devrait peut-être attribuer qu'à la différence de support. Ces deux dernières espèces du genre attaquent des Rubiacées peu éloignées des Caféiers, et l'*Hemileia Woodi* même a été vu sur un Caféier (*Coffea Ho*) dans l'Afrique orientale allemande. En tout cas, l'*Hemileia Canthii* attaque une Rubiacée de Ceylan, le *Canthium* (*Plectronia*) *campanulatum*.

Parmi les substances essayées pour combattre l'hémiléia, soufre sublimé, acide sulfureux, chaux, acide phénique, etc., seuls les liquides cupriques ont donné quelques résultats.

On utilise généralement ces substances sous la forme de bouillies bordelaises qu'on répand sur les feuilles au pulvérisateur.

Cependant dans les invasions graves, qui n'apparaissent que dans les saisons très pluvieuses, on a reconnu que le traitement était insuffisant. Il est nécessaire dès lors de s'adresser à des bouillies plus adhérentes d'abord et capables, par suite, de résister plus longtemps à l'action délayante des averses ; en second lieu, on choisira celles qui, de par leur composition, renferment ou donnent naissance assez facilement à de petites quantités de sel cuprique soluble.

La bouillie bordelaise à la chaux et au sulfate de cuivre à 2 pour 100 a été reconnue par MM. Guillon et Gouirand d'autant plus adhérente qu'elle se rapproche de l'état neutre. On pourrait en augmenter en même temps l'efficacité immédiate en l'additionnant après sa confection d'une proportion de 2 pour 1000 d'ammoniaque.

La bouillie sucrée de Michel Perret à base de mélasse, chaux et sulfate de cuivre, à 2 pour 100 de chaque, est également plus adhérente que la bouillie bordelaise et elle renferme une certaine quantité de sucrates de cuivre solubles.

Les bouillies au savon sont adhérentes, mais les savons de cuivre qu'elles déposent sur la feuille sont difficilement solubilisables par les agents atmosphériques.

L'application des bouillies cupriques sera d'autant plus copieuse que les conditions extérieures seront plus favorables pour le parasite.

On trouvera avantage dans certains cas à récolter et incinérer les feuilles malades tombées ou à les enfouir par un labour assez profond, comme on le fait à Java.

Comme moyens prophylactiques destinés à empêcher l'introduction de la maladie dans les régions indemnes, il est admis que la prohibition *absolue* de l'entrée de plants vivants provenant d'une contrée contaminée est une mesure qui s'impose. Il serait sans doute prudent d'interdire l'entrée des Rubiacées, à l'état vivant, à l'exception peut-être des Quinquinas et des Ipécacuanhas, sur lesquels on n'a jamais constaté d'Urédinées.

L'introduction des baies sèches ou des graines offre à coup sûr moins de danger. Il serait en tout cas facile d'opérer leur désinfection sans détruire les facultés germinatives de la graine par une immersion d'une demi-heure au plus dans une solution de sulfate de cuivre à un demi pour cent. Les graines, rapidement rincées à grande eau, seraient mises à sécher, étalées en couches minces dans un endroit ombragé.

Koleroga. — Ce terme de *Koleroga* désigne en langue canara une maladie du Caféier, répandue au Maïssour, qu'on a trouvée encore au Venezuela, où on la connaît sous le nom de *candelillo*, à la Jamaïque probablement et à Java. La même maladie pourrait attaquer aussi dans l'Inde l'Aréquier et à Java un dadap (*Albizzia* sp.).

La maladie sévit dans les années humides, et l'arbre attaqué peut se reconnaître de loin aux feuilles desséchées pendant entre les rameaux et ne paraissant retenues à ceux-ci que par des filaments très grêles. Ces feuilles sont couvertes d'un enduit mince et brillant par le temps sec, qui par l'humidité devient fort visqueux.

Cette membrane est constituée par un mycélium hyalin, ramifié, cloisonné, dont les filaments portent latéralement des pédicelles extrêmement courts, terminés par des spores globuleuses, hyalines, échinulées, le tout inclus dans cette gelée insoluble qui semble provenir d'une modification de la membrane des filaments mycéliens dans sa portion externe. On n'a pas vu ces spores germer, et la place occupée par le champignon est encore indécise. Cooke en fait une Mucédinée, à forme parfaite inconnue qu'il a appelée *Pellicularia Koleroga*.

Le koleroga a pu dans certains cas amoindrir la récolte d'une façon sensible. L'emploi de la fleur de soufre et l'enlèvement rapide suivi de l'incinération des feuilles atteintes a permis de restreindre notablement l'extension du mal.

Champignons maculicoles. — On peut appliquer ce nom à un certain nombre d'espèces dont le mycélium végétant dans le parenchyme de la feuille tue les cellules par places et produit sur la feuille des taches fauves qui tranchent sur la couleur verte du restant. On doit les distinguer soigneusement des taches dues à un lépidoptère du genre *Cemiostoma* qui produit sur les feuilles la maladie communément appelée « rouille » dans les colonies françaises.

La répartition des espèces capables de produire des macules est assez inégale, et il en est de même du degré de nocivité de chacune d'elles.

La lésion est localisée à la macule où le mycélium a pénétré et tué les cellules du parenchyme foliaire ; souvent le bord de la macule est occupé par un tissu subérisé imperméable au parasite et qui forme un mince bourrelet.

L'humidité joue ici, comme pour les maladies dues aux champignons en général, un rôle actif dans l'extension de la maladie.

Le traitement à opposer manque de la sanction de l'expérience ; on ne peut conseiller que les bouillies cupriques et les indications sont les mêmes que pour l'hémiléia.

Les principales de ces espèces maculicoles sont les suivantes :

Sphaerella coffeicola Cooke et *Stilbum flavidum* Cooke. — Ces deux formes appartiennent vraisemblablement au cycle de développement d'une même espèce, la seconde, une Mucédinée composée n'étant sans doute que la forme conidienne de la première. M. Spegazzini considère, il est vrai, cette forme comme un Basidiomycète autonome, qu'il range dans le genre Pistillaria. Mais Cooke seul a vu en état les fructifications qui sont constituées par une boule conidifère longuement pédicellée. En tout cas, la forme ascospore *Sphaerella* est assez souvent associée sur une même macule avec le *Stilbum*. Le *Laestadia coffeicola* de M. Spegazzini n'est sans doute qu'une forme immature de ce *Sphaerella*, dont les ascospores hyalines ne sont pas encore cloisonnées. La maladie a été constatée en Nouvelle-Grenade, au Venezuela, à Costa-Rica, au San-Salvador, au Guatemala et au Mexique, et elle a parfois commis des dégâts très appréciables. Elle exige pour se produire une saison pluvieuse prolongée et une température plutôt basse. Les feuilles atteintes montrent des taches blanches avec une marge brune étroite et sur les taches apparaissent, comme de petits points noirs, les fructifications du champignon. Les feuilles tombent quand les taches y sont nombreuses. On a noté parfois l'envahissement et la chute prématurée des fruits.

Cercospora coffeicola Berk. et Cooke. — Ce champignon, assez répandu, est moins nocif que le précédent. Les macules qu'il produit sont petites, blanches, avec une marge d'un brun rougeâtre relativement large. Les conidies effilées, bi- ou triseptées, de $75 \times 3\ \mu$, à peu près hyalines, apparaissent au sommet de stérigmates denticulés

sortant par l'orifice des stomates. La maladie a été observée à la Jamaïque, au Guatémala, à la Guadeloupe.

Glœosporium coffeanum G. Delx. — Cette espèce n'a été vue jusqu'ici que sur des feuilles atteintes en même temps par l'*Hemileia vastatrix*, à la Réunion et à Madagascar; il est par suite difficile, étant donné l'absence de renseignements très précis, de se rendre compte de la part qui doit lui être attribuée dans le dommage causé aux Caféiers. Elle forme des macules brunes, limitées souvent par des nervures et qui portent les fructifications du champignon sous forme de points plus foncés. Je crois que cette espèce est la même que l'espèce décrite par MM. Ellis et Everhart sous le nom de *Glœosporium coffeicolum* sur des feuilles attaquées aussi par l'Hémiléia et provenant des îles Samoa.

Il est à supposer que les bouillies cupriques doivent avoir une action sur les spores de ces champignons et arrêter leur extension.

Quelques autres espèces encore insuffisamment étudiées s'attaquent à la tige ou aux rameaux des Caféiers.

D'après M. Ridley, dans la presqu'île de Malacca l'*Irpex (Polyporus) flavus* Klotzsch s'installerait à la base des troncs et tuerait les arbres.

M. J. Ritzema Bos a rapporté le cas de jeunes pieds de Libéria qui présentent au niveau du collet une coloration noire due aux stromas fructifères d'une Dothidéacée que M. Oudemans a décrite, *Euryachora liberica*; la maladie paraît se transmettre par le sol où vont se répandre les spores.

M. G. Massee a décrit sur des branchettes de Caféier une forme tuberculariée, *Necator decretus*, à hyménium visqueux, à conidies continues, à contenu orangé. Le champignon est localisé, il suffit de supprimer les branches malades.

Canker. — Cette maladie du « chancre » (canker, en anglais) attaque la partie inférieure de la tige du Caféier et les branches qui s'y insèrent. Les portions envahies meurent, les feuilles se dessèchent et la plante ne tarde pas à périr. Cette maladie a sévi au Natal, à la Jamaïque; sa cause est inconnue. Peut-être ne diffère-t-elle pas de celle appelée à Java « djamoer œpas », qui présente des caractères extérieurs assez identiques. Il est indiqué de receper le pied atteint au-dessous de la partie malade. On badigeonnera la plaie vive avec une solution saturée de sulfate de fer ou une solution au 1/10 d'acide sulfurique à 66° Baumé; le liquide une fois sec, on recouvrira de coaltar ou d'un lut quelconque.

Cephaleuros virescens. — Cette Algue confervacée se rencontre parfois sur les feuilles du Caféier de Libéria; elle développe son thalle filamenteux entre l'épiderme et la cuticule supérieurs, mais des rameaux peuvent pénétrer plus profondément en dissociant les cellules du parenchyme foliaire que cet organisme épuise et tue. Le thalle produit des filaments qui sortent dressés extérieurement en traversant la cuticule; ce sont de véritables poils dont un bon nombre se renflent en vésicules à leur sommet et sont fertiles. Les vésicules portent un certain nombre de zoosporanges ovoïdes ou presque arrondis, portés par un pédicelle recourbé en hameçon; ces zoosporanges produisent des zoospores à deux cils. Cunningham qui a étudié cette espèce sous le nom de *Mycoidea parasitica* a vu des organes inclus dans le thalle, qu'il a considérés comme des œufs, mais qui d'après mes propres observations, corroborées par l'opinion de M. Bornet, ne sont sans doute que des zoosporanges intercalaires. Cunningham aurait observé la copulation deux à deux des zoospores qui y prennent naissance. Peut-être y a-t-il là une reproduction sexuée par isogamie.

Le dommage causé sur les feuilles est en général peu important. Les observations

du docteur Watt faites sur l'arbre à thé, que ce même parasite attaque aussi, mais plus gravement, ont montré que la bouillie bordelaise est utile.

Il me semble probable que le *Cephaleuros Coffeæ*, que M. Went a vu attaquer les fruits du Libéria à Java, n'est pas différent de cette espèce. La perte qu'avait occasionnée le parasite était assez importante.

LORANTHUS. — Les *Loranthus* sont des phanérogames de la famille des Loranthacées. De même que le gui, avec lequel ils ont de nombreuses affinités, ils implantent dans le tronc d'un certain nombre d'autres phanérogammes des racines-suçoirs, qui enlèvent à la plante hospitalière une certaine partie des substances liquides tirées du sol ou déjà élaborées. Pourtant ces Loranthacées, pourvues de chlorophylle, sont susceptibles, par suite, d'accomplir la synthèse des matières hydrocarbonées ; le dégât qu'elles occasionnent est donc, en général, moindre que celui produit par les champignons parasites. Plusieurs espèces ont été signalées sur les Caféiers : au Vénézuéla, les *L. orinocensis, avicularis, parviflorus*, par le docteur Ernst ; au Brésil, le *L. Brasiliensis*, par Van Delden Laerne. Il y a lieu de détruire les buissons de Loranthus ; ils repousseront peut-être, mais on évitera pour le moins l'extension du parasite.

CLUSIA INSIGNIS. — Dans un autre ordre d'idées, un autre phanérogramme, le *Clusia insignis*, au Brésil, étouffe par sa végétation les troncs de Caféiers, mais sans contracter aucune adhérence avec eux.

B. — Insectes nuisibles aux Caféiers.

Les Caféiers sont exposés aux dégâts de fort nombreux insectes, parmi lesquels un petit nombre seulement, les plus dangereux, peuvent être passés en revue dans cette courte notice.

Nous les grouperons d'après la nature du ravage qu'ils commettent.

INSECTES S'ATTAQUANT AUX FEUILLES. — Le seul important qui mine les feuilles des Caféiers est le suivant :

Cemiostoma Coffeella. — Cette espèce, un microlépidoptère, produit sous sa forme chenille de larges mines dans le parenchyme foliaire. Les parties atteintes, boursouflées, prennent une teinte brun jaunâtre, d'où les noms de rouille, *iron stain*, *mancha de hierro*, donnés à la lésion. Les feuilles qui portent les mines offrent aussi des chrysalides qui sont fixées à la surface dans un petit cocon blanc, soyeux. Les dégâts produits peuvent être importants, car le *Cemiostoma* peut fournir plusieurs générations successives dans l'espace d'une année.

Cet insecte est répandu à la Réunion, à Maurice, à Madagascar et dans les plantations d'Amérique, surtout dans les portions les plus rapprochées de l'Atlantique.

Les traitements conseillés sont utiles, mais en général très insuffisants. Ils consistent dans la capture des papillons, qui sont des insectes nocturnes, à l'aide de lampes à réflecteurs qui les attirent.

La récolte et l'incinération des feuilles atteintes pour obtenir la destruction des larves est un procédé le plus souvent irréalisable en pratique.

Peut-être faudrait-il mieux protéger les oiseaux insectivores capables de détruire les papillons. De plus, il semble que, dans certaines circonstances, des hyménoptères qui déposent leurs œufs dans les chenilles du *Cemiostoma* en fassent ainsi disparaître un grand nombre.

Un certain nombre d'espèces dévorent les feuilles. Les suivantes semblent être, à ce point de vue, les plus nuisibles :

Des Charançons :

Geonomus quadrinosus Chevrolat, perfore, à l'état de larve, les feuilles des Caféiers comme un crible au Vénézuela;

Et deux autres à l'état parfait :

Arhines destructor, d'une belle couleur verte, dans l'Inde ;

Cratopus punctum Fabr., à Maurice et à la Réunion, sur le Caféier de Libéria; Quelques Lépidoptères, surtout *Cephonodes hylas* L., dans la péninsule malaise et à Java ;

Oreta extensa Wlk., répandu à Sumatra et à Java, sur l'Arabica seulement, qui en souffre beaucoup.

L'emploi des insecticides n'est pas en général d'une application pratique pour ces sortes d'insectes. La récolte est le procédé de choix; et pour certains on pourra, dans certains cas, compter sur la destruction spontanée à l'aide des parasites animaux, des larves d'Hyménoptères surtout.

Fourmis. — Plusieurs espèces de Formicides construisent leurs nids dans le sol des plantations et peuvent être par ce fait très préjudiciables aux arbres qui s'y trouvent.

Deux espèces surtout sont à considérer à ce point de vue :

Un ou peut-être plusieurs *Œcodoma* (*Atta*) au Brésil et dans l'Amérique du Sud et l'Amérique centrale ; le *Crematogaster Dohrni* à Ceylan. On pourra employer pour leur destruction le procédé utilisé au Brésil : humecter leurs galeries par un arrosage convenable et y verser du sulfure de carbone auquel on met le feu.

Insectes perforants (Borers). — Les œufs dans cette catégorie d'insectes sont déposés par la femelle dans une cavité de la tige; ils y éclosent et la larve qui en provient creuse dans la tige des galeries qui peuvent, pour certaines espèces, pénétrer fort loin et amener la mort de l'arbre.

On doit citer des Coléoptères Longicornes et un Lépidoptère, *Zeuzera Coffeæ*.

Le plus répandu des *Coléoptères Longicornes* est le *Xylotrechus quadripes* Chevrolat, observé dans l'Inde, à Ceylan, l'Indo-Chine, les Philippines. On devra enlever toute la partie atteinte et la brûler avec les larves qu'elle contient lorsque le collet est reconnu intact; le Caféier repoussera du pied. Si l'attaque est très récente et la galerie peu étendue, on pourra imbiber une boulette de coton de chloroforme, de benzine ou de sulfure de carbone, obstruer le trou et le boucher de cire, et on pourra ainsi tuer la larve et voir le Caféier se rétablir. L'emploi d'abris convenables est aussi à recommander, car la chaleur favorise beaucoup l'éclosion des œufs.

D'autres Longicornes, appartenant à un ou plusieurs genres, ont été observés dans les différentes régions de la côte occidentale d'Afrique. On les combattra de même.

La chenille rouge du *Zeuzera Coffeæ* attaque d'une façon identique les tiges des Caféiers dans l'Inde, à Ceylan, au Tonkin ; elle est justiciable des mêmes procédés de destruction.

De petit Bostriques indéterminés attaquent de même les extrémités des branches, qui devront être taillées et brûlées en même temps que les insectes qu'elles renferment.

Insectes terricoles. — Des larves de Mélolonthides dévorent en différents endroits les racines des Caféiers. Leurs dégâts ont été surtout marqués à Ceylan, dans l'Inde, à Java. L'espèce qui semble la plus répandue est, surtout pour l'Inde, le *Lachnosterna pinguis* Walker. La récolte des larves et aussi celle des insectes parfaits, c'est-à-dire le hannetonage, sont les meilleurs procédés à employer pour les détruire. Comme pour le hanneton vulgaire, le *Botrytis tenella* n'a pas, en définitive, réalisé les espé-

rances qu'on avait pu fonder sur lui au début. Malgré quelques insuccès apparents, le sulfure de carbone, dans un sol ni trop sec ni trop surchauffé, est à conseiller.

La larve de la Noctuelle des moissons (*Agrotis segetum*) a été parfois préjudiciable aux jeunes Caféiers dans les mêmes régions que les Mélolonthides. On détruira les papillons et les chenilles en les capturant à l'aide des procédés usuels : plantes-pièges, lampes à réflecteurs. On pourra intoxiquer les larves à l'aide d'une pâte à base de mélasse, son et quantité suffisante d'eau, à laquelle on ajoutera 1/50 environ d'arsénite de cuivre (vert de Paris).

Insectes attaquant les fruits. — Un microlépidoptère pyralide, la Pyrale ou Botyde du Caféier (*Thliptoceras octoguttalis* Felder) est surtout nuisible à ce point de vue à Maurice et à la Réunion. La larve pénètre les baies, près du pédoncule, perfore la pulpe et se nourrit de la jeune graine, détruisant successivement ainsi un certain nombre de graines. Le mieux, pour éviter ses dégâts, sera de supprimer tous les glomérules où on peut constater sa présence.

Le Puceron, les Cochenilles, la Fumagine. — Parmi les Hémiptères qui s'attaquent au Caféier, le Puceron noir (*Aphis Coffeæ* Nietner) de Ceylan et de Java, la Cochenille noire (*Lecanium nigrum* Nietner), mais surtout la cochenille verte (*Lecanium viride* Green), la Cochenille brune (*Lecanium Coffeæ* Walk), la Cochenille blanche (*Dactylopius Adonidum*) sont particulièrement à craindre non pas seulement à cause des piqûres réitérées qu'ils font aux feuilles et aux rameaux, mais surtout à cause de leurs secrétions sucrées qui constituent pour les champignons de la *Fumagine* un excellent milieu de culture.

La Fumagine du Caféier ne doit pas être attribuée à une espèce unique vraisemblablement.

Une forme conidienne de *Triposporium*, que je crois être le *Triposporium Gardneri* Berkeley, appartient sans doute au *Capnodium Citri* Penzig. De plus, une autre espèce, *Capnodium Coffeae* Patouillard, à laquelle se rattache le *Torula Sphaerella* Cooke comme forme conidienne, est plus répandue que le *Triposporium*.

Les champignons des fumagines ne sont pas à proprement parler des parasites, puisqu'ils ne pénètrent pas les tissus de leur hôte, mais l'enduit noir opaque dont ils le couvrent intercepte la lumière, gêne les fonctions de la feuille, l'assimilation chlorophyllienne et la transpiration.

Le traitement à opposer à la fumagine comporte deux indications évidentes : combattre les insectes, empêcher le développement des champignons.

On commencera par émonder convenablement les plantes trop touffues : l'aréation et l'éclairement qui en résultent sont un obstacle au développement des moisissures. Les branches taillées seront brûlées pour détruire les cochenilles qu'elles renferment.

Des pulvérisations d'une bouillie cuprique seront utiles pour entraver un nouveau développement des champignons de la fumagine.

Mais la destruction des cochenilles offre des difficultés dont on n'a pas jusqu'ici convenablement triomphé. Les insectes sont tués par des solutions insecticides variées, mais les œufs ou les larves récemment écloses ne sont pas atteints, car ils sont enfermés sous la carapace maternelle, chez les *Lecanium*, et protégés par la cire chez les *Dactylopius*.

Il est nécessaire d'incorporer dans les mixtures insecticides des substances capables de dissoudre ou tout au moins de désagréger ces produits cireux, l'alcool et le savon surtout, et de projeter le liquide insecticide avec une certaine force pour en augmenter la puissance de pénétration. Les pulvérisateurs actuels remplissent d'ailleurs convenablement ce but.

Le pétrole lampant ordinaire (3 à 5 pour 100), émulsionné à l'aide du savon noir et du carbonate de soude (même dose pour 100 d'eau), additionné d'alcool (5 pour 100) ou encore l'émulsion savonneuse (3 pour 100) de nicotine alcoolisée, sont les meilleures formules à conseiller. L'emploi d'engrais azotés à utilisation rapide, le nitrate de soude par exemple, facilitera la réparation du système foliaire après un élagage que la nécessité aurait obligé de faire un peu excessif.

Maladies vermiculaires.

Les Caféiers, et surtout le Caféier d'Arabie, ont gravement à souffrir des atteintes des nématodes. Plusieurs espèces d'anguillules parasites sur les racines y ont été signalées au Brésil et à Java, et il est supposable que ces maladies doivent exister éga-ment dans d'autres régions.

Au Brésil, une maladie de cette nature a été signalée, en 1878, par le Dr Jobert; elle a été attribuée par Gœldi à une anguillule non décrite, *Meloidogyne exigua*, qui n'est autre que *Heterodera radicicola*, espèce répandue sur beaucoup de plantes dans les régions les plus différentes du globe et qui, comme on sait, amène par irritation des tissus, sur les racines qu'il envahit, la production de tubérosités qui sont de véritables galles. Au bout de peu de temps, les tubérosités ne tardent pas à pourrir sous l'influence des saprophytes variés : bactéries, mycéliums, anguillules saprophytes, acariens; la plante périclite rapidement et se dessèche sur pied, après avoir perdu la majeure partie de son feuillage. D'après Gœldi, l'Arabica et le Libéria sont atteints au même degré.

Dans la province de Saô-Paulo, une autre anguillule a commis des dégâts à peu près analogues, mais ne produit pas de tubérosités sur les racines. La détermination de cette anguillule ne semble pas bien certaine.

A Java, M. Zimmermann a observé une pourriture des racines, sans formation de nodosités, où il a rencontré plusieurs espèces d'anguillules. Ses expériences lui ont montré qu'une au moins, *Tylenchus Coffeæ*, était parasite et c'est à elle qu'il attribue la cause de la maladie. Il a pu se rendre compte que le Caféier de Libéria résiste beaucoup mieux aux attaques de ce *Tylenchus* que l'Arabica ; aussi propose-t-il de greffer l'Arabica sur le Libéria pour le mettre à l'abri de la maladie.

M. Thierry a observé récemment aussi à la Martinique de nombreuses tubérosités sur l'Arabica, mais cette maladie du Caféier à la Martinique évolue bien plus lentement que celle due à l'*Heterodera radicicola* et pour cette raison elle semble différente. D'ailleurs la détermination de ces anguillules de la Martinique n'a pas été faite. D'après M. Thierry, le Libéria ne serait pas atteint; aussi a-t-il conseillé, comme M. Zimmermann, la greffe de l'Arabica sur Libéria.

Au Brésil, on a essayé, avec un certain succès, contre les maladies vermiculaires des Caféiers, le sulfure de carbone, d'après le procédé préconisé par Aimé Girard, pour combattre l'anguillule de la betterave.

A Java, M. Zimmermann n'aurait obtenu que de médiocres résultats ; j'ai tout lieu de croire qu'en modifiant le mode d'application, comme je l'ai dit à propos des larves terricoles, il y aurait sans doute plus de chances de réussite. En tous cas, ces expériences devraient être reprises et refaites d'une façon systématique. Lorsqu'une maladie vermiculaire apparaîtra pour la première fois dans une plantation, on pourra essayer un « traitement d'extinction » en creusant un fossé qui circonscrira la tache et comprendra deux ou trois rangées des arbres paraissant encore sains. Si le fossé a une profondeur suffisante, celle du pivot, les anguillules ne pourront gagner les arbres

sains. A mesure que les Caféiers inclus dans la portion isolée périront, on devra les arracher, brûler sur place les racines, dans le trou même d'arrachage, en écobuant au besoin le sol environnant. On évitera, d'*une façon absolue*, de replanter des Caféiers pendant un espace de temps suffisant, au moins cinq ou six ans, et de cette manière, on aura quelques chances de voir peu à peu les anguillules disparaître d'une façon définitive.

II

CRYPTOGAMES ET INSECTES S'ATTAQUANT A LA CANNE A SUCRE

Par M. le Docteur F.-A.-F.-C. WENT

Professeur à l'Université d'Utrecht.

Parmi les maladies de la canne à sucre, il n'y a que celles qui se rencontrent à Java qui soient connues en détail par les recherches effectuées dans les stations agronomiques. Dans les autres pays producteurs de la canne, il n'y a eu que des recherches accidentelles, comme aux Indes occidentales anglaises, en Australie et à l'île Maurice. En Europe, on a fait quelques investigations sur les maladies de la canne, investigations qu'il faut envisager avec beaucoup de prudence, parce que la canne ne peut être étudiée dans des conditions normales en dehors des pays chauds. En donnant un aperçu des maladies de la canne, je me bornerai surtout à celles qui ont été observées à Java, et que je connais assez bien par mes propres recherches. Cette restriction ne sera pourtant pas de grande conséquence, car la plupart des maladies qu'on a trouvées dans les autres pays se rencontrent aussi à Java. Enfin le grand nombre des maladies de la canne m'obligent à ne m'occuper, dans ce court résumé, que des maladies principales, celles qui causent le plus de dégâts.

Les parasites du règne animal sont très nombreux; nous les connaissons grâce aux travaux de MM. Krüger, Zehntner, Barber, de Mlle Ormerod, etc. Parmi les plus nuisibles, il faut mentionner les suivants.

Les rats (*Mus alexandrinus* et d'autres espèces) qui rongent les tiges à la base et causent parfois beaucoup de dommage. Le seul remède, c'est l'usage des poisons; les essais avec le *Bacillus typhi murium* de M. Loeffler n'ont donné aucun résultat. A la Jamaïque, on a introduit des ichneumons (*Herpestes griseus*), qui ont détruit les rats, il est vrai, mais ont attaqué ensuite des oiseaux et des lézards insectivores, de sorte que maintenant le remède est pire que le mal. Les sangliers et, parmi les oiseaux, les tisserins peuvent être assez nuisibles à la canne; mais tous ces animaux ne sont pas des parasites proprement dits; pour les trouver il faut descendre jusqu'aux insectes. Parmi ceux-ci, il y en a un certain nombre dont les larves, connues sous le nom général de « borer », creusent des trous dans les tiges. Parfois ces trous ne se trouvent

que dans les entre-nœuds adultes; alors le dommage n'est pas très grand, exception faite des cas où ces trous servent d'entrée à d'autres parasites; mais il y a des borers qui font un trou dans la tige et tout en rongeant arrivent au sommet, qu'ils détruisent, ainsi que les jeunes feuilles. Alors on voit les feuilles centrales se flétrir et la tige est perdue; c'est surtout lorsque ces insectes attaquent les jeunes rejets, qu'ils peuvent causer des dommages considérables. Ces insectes sont tantôt des Coléoptères, tantôt des Lépidoptères. Parmi les premiers il faut mentionner les *Calandra* (aux Antilles, à la Louisiane, à la Guyane), le *Sphenophorus obscurus* (« weevil borer » des îles Sandwich et des îles Fidji), le *Ligyrus rugiceps* (en Amérique) et le *Xyleborus perforans*; celui-ci est connu aux Antilles sous le nom de « shot-borer »; on le trouve surtout à la Guadeloupe. Quoiqu'on l'ait rencontré dans d'autres pays producteurs de la canne, comme à Java, à l'île Maurice, il ne semble s'y attaquer qu'aux tiges mortes; peut-être s'est-il adapté aux Antilles à la canne vivante. C'est parmi les Lépidoptères, que se trouvent les borers les plus nuisibles : *Diatræa Sacchari* et *D. striatalis*, *Chilo infuscatellus* et *C. saccharalis*, *Scirpophaga intacta*, *Grapholitha schistaceana*, *Tortrix sacchariphaga* et quelques autres espèces moins connues. La lutte contre ces borers, pour être efficace, devra être entreprise par tous les planteurs d'un pays à la fois, sinon il y aura toujours un foyer d'infection dans les plantations où l'on ne combat pas ces insectes. Le premier soin à prendre, c'est d'employer des boutures qui ne contiennent aucune trace de trous faits par les borers et de détruire par le feu celles qui en présentent. Puis, dans les plantations, il faut rechercher systématiquement tous les jeunes rejets qui sont attaqués et les couper; ainsi que je l'ai dit plus haut, on peut, dans beaucoup de cas, reconnaître l'attaque du borer, lorsqu'on voit que la feuille centrale commence à se flétrir. M. Zehntner, qui a fait une étude approfondie du développement et du genre de vie des borers de Java, a constaté qu'il est très facile de détruire les œufs du *Diatræa striatalis* et du *Scirpophaga intacta*, parce que ces insectes les pondent en petits tas à la surface supérieure ou inférieure des jeunes feuilles. Les indigènes ont appris à les chercher; ils coupent les feuilles sur lesquelles se trouvent les œufs et les jettent dans un vase pourvu d'un rebord creux, rempli de mélasse. Les jeunes chenilles en quittant l'œuf, ne peuvent traverser ce rebord sans y périr, tandis que les ichneumons qui se trouvent en grande quantité dans ces œufs s'envolent. De cette manière, on prévient la destruction de ces insectes utiles. Les essais avec l'*Isaria*, parasite des borers, n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

Parmi le grand nombre d'insectes nuisibles autres que les borers, il faut nommer : les poux et les Coccidées, dont on peut se défaire, notamment des premiers par des irrigations avec divers insecticides (émulsions de pétrole, etc.) et par la désinfection des boutures avec de l'eau de chaux; les termites, qui sont assez dangereux en ce qu'ils minent la base des tiges et surtout en dévorent les jeunes rejets, et les *Thrips* qui font enrouler et flétrir les sommets des jeunes feuilles. Le moyen efficace de chasser ces deux espèces d'insectes est encore inconnu.

Enfin, il y a trois Coléoptères très nuisibles, dont les insectes parfaits vivent de feuilles d'arbres divers, tandis que les larves s'attaquent aux racines de la canne, dont deux à Queensland, le *Lepidoderma albohirta* et l'*Anoplognathus lineatus*, et une à Java, l'*Apogonia destructor*. Ce dernier a été étudié de près par le Dr Zehntner, qui a indiqué les époques auxquelles il faut saisir les insectes parfaits, époques où ils essaiment, avant d'avoir pondu leurs œufs. On a suivi son conseil, et on a engagé une lutte acharnée contre ces insectes dans l'est de Java; on en a tué des millions et, à ce qu'il semble, le fléau a bien diminué.

Parmi les autres animaux nuisibles, il faut encore mentionner les Nématodes : le *Tylenchus Sacchari* et l'*Heterodera radicicola* ont été trouvés à Java. Il ne semble pas qu'ils soient très nuisibles, quoiqu'on les ait crus jadis en rapport avec la maladie du sereh.

Parmi les parasites Cryptogames, nous n'avons affaire ici qu'à des champignons, exception faite d'un cas douteux de bactéries parasites, dont je parlerai plus loin.

Les deux champignons qui sont les plus dangereux sont certainement le *Colletotrichum falcatum* et le *Thielaviopsis ethaceticus.* Le premier peut entrer dans les tiges partout où il y a une blessure, faite soit par des borers, soit par d'autres champignons parasites. Le mycélium croît dans les cellules mortes, mais tue les cellules environnantes, probablement par la sécrétion d'un enzyme, et peut ainsi envahir non seulement l'entre-nœud tout entier, mais aussi, à partir de là, les autres entre-nœuds et enfin la tige tout entière. Il attaque spécialement le parenchyme laissant intacts pendant un temps assez long, les vaisseaux périphériques. Cela fait que le transport de l'eau peut être relativement peu troublé jusqu'à la maturité de la canne, de sorte, que la tête et les feuilles restent vertes, et que, en voyant un champ de cannes envahies par le *Colletotrichum,* on ne se doute pas du dommage avant que les tiges soient coupées. Alors la perte qui en résulte est considérable, parce que le sucre est interverti ; plus on attend avant de couper cette canne, plus la perte de sucre sera grande. Exception faite des cas extrêmes, où la canne meurt tout entière, il faut pour constater l'attaque par le *Colletotrichum,* fendre les tiges en deux. Si le champignon s'y trouve, on voit des taches rouges très caractéristiques, assez distinctement limitées sur la périphérie (morve rouge de la tige). L'examen microscopique nous fait voir le mycélium avec des chlamydospores ici et là, tandis qu'on peut forcer le *Colletotrichum* à produire des *conidies falciformes* au milieu de paraphyses d'un brun noirâtre, en mettant des cannes coupées dans un endroit un peu sec (dans une boîte humide il ne se forme qu'un mycélium avec beaucoup de chlamydospores). On peut infecter des cannes saines avec ces *conidies,* que j'ai pu du reste cultiver dans des cultures pures. On ne connaît pas de remède contre la maladie, seulement il faudra tenir éloigné de la canne tout ce qui peut causer des blessures, comme les borers, etc., et n'employer que des boutures saines. Le *Colletotrichum* a été trouvé dans nombre de plantations de Java; il ne manque pas aux Indes occidentales, comme j'ai pu le constater dans des morceaux de canne, qu'on m'en avait envoyés.

Le *Thielaviopsis ethaceticus* ne peut également pénétrer dans les tiges de canne que par des blessures, mais il n'attaque que rarement les tiges dans les plantations, tandis qu'il sévit, ou du moins sévissait très fortement dans les boutures à Java. Il entre par les plaies; le mycélium se répand dans le parenchyme en le tuant. Il se trahit par une couleur pourpre foncé, à laquelle se joint une odeur très agréable d'ananas (parce que le champignon produit des éthers dans des milieux sucrés). Plus tard, la couleur se change en noir (d'où le nom de pourriture noire de la tige), à cause de la production de conidies, dont la paroi a cette nuance. Les *conidies* se rencontrent sous deux formes : des *macroconidies* produites en chaîne au sommet d'un filament mycélien et des *microconidies* également produites en chaîne, mais beaucoup plus longue, et qui restent entourées pendant un certain temps, de la lamelle extérieure de la paroi du filament, qui se présente comme une gaîne s'ouvrant plus tard. Les bourgeons des boutures qui sont attaquées par la maladie, ne poussent pas ou bien sèchent sur pied. Comme le champignon produit des milliers de *conidies,* d'autres boutures sont attaquées, surtout lorsque celles-ci sont entassées pendant un certain temps, ou lorsqu'elles doivent être transportées, avant de les planter. Comme le *Thielaviopsis*

n'entre que par les plaies, on a trouvé le moyen de se débarrasser de ce fléau à Java, qui avait causé beaucoup de pertes, soit en goudronnant les sections de taille ou en les trempant dans de la bouillie bordelaise, opération qui doit être faite naturellement, aussitôt après qu'on a coupé les boutures. Le même champignon a été trouvé sur des cannes venant des Indes occidentales, par M. Massee et par moi-même; M. Massee a cru que c'était une forme de son *Trichosphæria*, opinion erronée cependant, ainsi que je l'exposerai plus loin. Je puis seulement dire que, dans des cultures pures, je n'ai jamais réussi à obtenir d'autres fructifications que les deux formes de *conidies*, quoique j'aie fait varier autant que possible les conditions de culture.

Le charbon de la canne, causé par l'*Ustilago Sacchari* est généralement peu nuisible, parce que ce n'est qu'accidentellement qu'on trouve une plante atteinte. Il se trahit, lorsque les spores sont mûres, par le long sommet flagelliforme d'une couleur noire de la tige; le reste de la tige reste mince, avec des rétrécissements au-dessus et au-dessous de chaque nœud. On combat le charbon en coupant tous les rejets attaqués avant qu'ils produisent des spores, avant qu'ils prennent la couleur noire au sommet. Enfin, on prendra garde que les espèces de cannes sauvages dans la proximité des plantations soient exemptes de ce charbon.

Parmi les autres champignons parasites dont on connaît le mode de fructification, je pourrais mentionner le *Marasmius Sacchari*, reconnu par M. Wakker comme parasite de la base des tiges qu'il tue, aussi bien celles qui sont mûres que celles qui se trouvent encore dans les pépinières; le *Cercospora Vaginae*, qu'on trouve sur les gaînes des feuilles; les taches sur les limbes des feuilles, causées par divers champignons, tels que *Cercospora Köpkei*, *Uredo Kühnii*, *Leptosphæria Sacchari*, *Eriosphæria Sacchari*, etc. Enfin, je dois parler ici du *Trichosphæria Sacchari* de M. Massee.

Aux Indes occidentales, une maladie assez grave sévit dans la canne et fait mourir un grand nombre de tiges. On l'a appelée là-bas « rind-fungus », parce que les tiges mortes sont couvertes des conidies d'un champignon qui appartient au genre *Melanconium* (peut-être qu'il est identique avec le *Strumella Sacchari* de la Nouvelle-Galles du Sud). Il ne me semble pas encore hors de doute que ce *Melanconium* soit la cause de la maladie et non un saprophyte qui se niche sur la canne morte; du moins on n'a pu encore infecter des cannes saines avec des cultures pures, et, à Java, où l'on trouve un *Melanconium* qui est identique à l'autre sous le rapport de la forme et de la structure, les tiges mortes seules sont envahies et le *Melanconium* n'y est certainement pas un parasite; une remarque de M. Boname fait voir que probablement le même cas se présente à Maurice. M. Massee qui a cultivé le champignon des Antilles à Kew a cru qu'il avait des fructifications identiques à celles de notre *Thielaviopsis*. J'ai déjà dit que la chose me paraissait peu probable, d'autant plus qu'il n'a pas opéré avec des cultures parfaitement pures. Sur un morceau de canne où le *Melanconium* se trouvait, M. Massee a obtenu des périthèses d'un champignon qu'il a nommé *Trichosphæria Sacchari* et il en tire la conclusion que le *Melanconium* est la forme conidienne du *Trichosphæria*. Comme on le voit, il n'a donné qu'une ombre de preuve de cette assertion, et aussi longtemps qu'on n'en saura pas davantage il serait à désirer qu'on ne parlât pas de maladie du *Trichosphæria*, lorsqu'on veut désigner la maladie qu'on attribue au *Melanconium*.

Il y a encore trois champignons qu'on ne connaît que sous la forme de sclérotes et de mycélium, tous trois parasites des feuilles, dont un peut être assez nuisible. Celui-ci, trouvé à Java sur les gaînes, les colore en rouge vif, et en traversant les gaînes peut attaquer la surface des tiges et causer la mort des jeunes plants lorsque les bourgeons commencent à pousser. Il est donc particulièrement à craindre lorsque les

boutures sont plantées dans des pépinières, d'autant plus que le mycélium se propage dans la terre et peut, de cette manière, attaquer des plants encore sains. On le combat dans les plantations de cannes de boutures en enlevant les feuilles malades et en lavant les gaînes encore saines avec de la bouillie bordelaise. Des cultures pures, faites dans des conditions variées, n'ont jamais donné d'autre mode de propagation que par des sclérotes.

Enfin, il y a une maladie de la canne, trouvée jusqu'ici au Brésil, à Maurice et en Australie, qu'on attribue à des bactéries (*Bacillus vascularum*), la maladie de la gomme. La tête des tiges commence à mourir et lorsqu'on les coupe, on les trouve creusées; ces cavités sont remplies d'une masse visqueuse, nauséabonde, s'écoulant aussi des vaisseaux; cette masse contient une grande quantité de bactéries. C'est à M. Cobb que nous devons des renseignements sur cette maladie, qui peut causer des dégâts considérables. La preuve (par des cultures pures et des infections) que le *Bacillus vascularum* est la cause de la maladie de la gomme n'a pas encore été donnée rigoureusement. Un symptôme à Java, qui y ressemble, est ce que M. Wakker a appelé la pourriture du sommet; la différence consiste en ce qu'ici les vaisseaux ne contiennent pas de bactéries, celles-ci ne se trouvant que dans le parenchyme. M. Wakker croit que ces microbes ne sont pas la cause de la maladie, ne s'y introduisant qu'en saprophytes après la mort des tissus. Le nom « de maladie de la gomme » ne me paraît pas bien choisi, parce que les vaisseaux de la canne sont obstrués par une masse gommeuse dans tous les cas où ils ont été blessés, soit par une incision ou par des trous d'insectes, soit par des champignons parasites, de sorte que le nom peut donner lieu à des erreurs.

Enfin, il y a des maladies de la canne, dont l'origine est encore mal connue. Parmi celles-ci, il y en a qui causent des pertes considérables. Je mentionnerai la maladie appelée à Java « maladie du dongkelan » (c'est le nom indigène de la partie souterraine des tiges); les plants presque mûrs commencent à se flétrir et meurent, et la cause première a son siège dans les racines, qui pourrissent sans qu'on ait pu trouver aucun rapport entre les champignons parasites des racines, étudiés par M. Wakker, et cette maladie. En second lieu, je cite la rayure jaune des feuilles, qui est assez commune à Java et qui donne à des plantations entières un aspect jaunâtre; on la trouve plus spécialement chez les cannes jeunes, dont elle empêche le développement normal.

Enfin, en dernier lieu, il faut parler ici de la redoutable maladie connue à Java sous le nom de « sereh ». Sereh est le nom indigène d'une graminée, l'*Andropogon Schænanthus*; on a donné ce nom à cette maladie, parce que la canne malade ressemble un peu à cette graminée. L'aspect d'un plant gravement atteint est très caractéristique; les entre-nœuds restent très courts ainsi que la tige tout entière, de sorte que la couronne des feuilles, qui sont assez chétives, est trapue, et se présente en éventail. Les bourgeons ainsi que les racines adventives poussent, spécialement ceux de la base des tiges : chaque tige secondaire reproduit le phénomène qu'on voit dans la tige primaire, de sorte qu'il se forme une touffe fournie de tiges minces, avec une grande quantité de feuilles assez courtes; les racines meurent de bonne heure, et la plante paraît ainsi manquer d'eau. Ceci est réellement le cas, comme on peut s'en convaincre en coupant la tige; les vaisseaux, et particulièrement ceux des nœuds, sont bouchés par des masses gommeuses, généralement d'une couleur rouge, de sorte que le transport de l'eau est entravé. Comme je l'ai dit, ce sont les cas graves qui ont cet aspect; on trouve aussi des tiges malades, qui le sont d'une manière moins prononcée. Alors le nombre des tiges est plus restreint, les entre-nœuds

sont plus longs, etc.; enfin, on peut trouver un stade où l'on ne voit rien de la maladie extérieurement, mais où celle-ci ne se trahit que lorsqu'on coupe les nœuds, dont les faisceaux libéro-ligneux obstrués par la gomme se présentent comme des points ou des raies rouges. Ce sont les états primaires de la maladie, les cas graves ne se montrant que lorsqu'on prend de boutures des cannes qui sont déjà atteintes du sereh. Dans ce cas, l'attaque s'aggrave d'année en année jusqu'à ce que le rendement d'un champ soit réduit au tiers ou au quart du rendement normal. Quoiqu'il y ait des botanistes, M. Wakker par exemple, qui nient la nature infectieuse de la maladie, il me semble que les faits ne sont pas favorables à leur opinon. Parmi ces faits, je cite la manière dont la maladie s'est propagée à Java et celle dont des variétés saines, introduites de pays exempts de la maladie, ont été attaquées; je ne puis qu'indiquer très sommairement ici cette question. Là où le sereh se montre pour la première fois ou bien lorsqu'on introduit des boutures saines dans une région infectée, on obtient l'état primaire et ce n'est qu'au bout de deux à trois ans que les cas graves apparaissent; aussi les expériences sur la contagiosité de la maladie sont-elles très difficiles à effectuer. Les boutures de tête donnent des plants qui sont moins malades que les boutures des autres parties de la tige; les plus à craindre sont les boutures de la base; aussi les champs de repousses sont-ils particulièrement atteints par le sereh. Peu de temps après que la maladie eut commencé à se montrer, on crut avoir affaire à des Nématodes, opinion erronée cependant, comme les recherches ultérieures l'ont montré; la même chose peut être dite de l'opinion de MM. Krüger et Janse, que des microbes qui se trouveraient dans la gomme des vaisseaux seraient la cause du sereh. Un examen minutieux, tant microscopique que bactériologique, a fait voir qu'en vérité la gomme ne contient ordinairement pas de micro-organismes. La distribution des faisceaux libéro-ligneux malades dans les états primaires me semble mettre hors de doute que la cause de la maladie doit être cherchée dans les gaînes des feuilles; j'ai émis l'hypothèse qu'un champignon se trouvant dans les gaînes, l'*Hypocrea Sacchari*, pourrait bien être la cause de la maladie. Quoi qu'il en soit, on a tâché de trouver des moyens efficaces contre la maladie et on a si bien réussi qu'à Java le sereh ne cause presque plus de pertes; mais ces moyens sont un peu coûteux, pas trop coûteux cependant à ce qu'il me semble, car de cette manière on a su faire monter le rendement de sucre à Java presque du double de ce qu'il était lorsque le sereh commença à se montrer, en 1885. Dans ce but, Soltwedel, qui était directeur de la Station agronomique de Semarang, a conseillé de faire dans la montagne des plantations de cannes, exclusivement destinées à fournir des boutures, en les coupant lorsqu'elles sont à moitié mûres. Le conseil a été suivi et, quoique les cannes de montagne ne soient pas tout à fait exemptes de sereh, le résultat est très satisfaisant. On plante ces boutures dans des champs, appelés champs d'importation, qui donnent des boutures avec lesquelles on plante des champs de première génération. Rarement on prend des boutures pour des champs de seconde génération, parce que ceux-ci sont généralement déjà assez gravement atteints par la maladie. L'autre méthode adoptée a été d'introduire des variétés résistantes à la maladie; on a trouvé que les cannes Lousier, Muntok, Manille sont résistantes ou presque résistantes au sereh; mais il y des raisons qui font qu'on préfère encore dans beaucoup de cas la canne Chéribon, quoiqu'elle doive être propagée de la manière nommée ci-dessus. Il est probable qu'on obtiendra des variétés résistantes par la sélection sexuelle, mais tant qu'elle n'aura pas donné les résultats qu'on en espère, j'ai conseillé de tâcher de se procurer par la sélection asexuelle une race résistante, en prenant chaque fois les boutures sur les tiges exemptes

de sereh. Je basais ce conseil sur les résultats que M. Illing, administrateur de l'usine Kemanglen, à Java, avait obtenus en suivant ce moyen pour combattre le sereh. Comme la maladie ne se borne pas à Java, et qu'elle s'est montrée déjà, autant que je sache, à Sumatra, à Bornéo, dans la presqu'île de Malacca et en Australie, toute cette question du sereh a une importance assez grande pour tous les pays où l'on cultive la canne.

Je termine, en signalant que la méthode de culture des races résistantes peut naturellement s'étendre aux autres maladies (on l'a déjà appliquée à Maurice et aux Antilles contre la maladie de la gomme et le « rind-fungus ») et en faisant remarquer que les résultats obtenus à Java dans ces dernières années ont fait voir qu'on peut combattre les maladies de la canne en suivant les conseils donnés par les savants qui étudient ces maladies. Une collection très complète des maladies de la canne et des insectes qui lui sont nuisibles se trouve à l'Exposition; on pourra l'étudier en consultant la brochure qui en donne la description. La collection est exposée par la Station expérimentale de Kagok-Tegal pour l'industrie sucrière dans l'ouest de Java.

III

LA ROUILLE DES CÉRÉALES

Par M. Jakob ERIKSSON

Professeur de physiologie végétale à la Station expérimentale d'Albano, près Stockholm.

Vers 1865, Anton de Bary a réussi à prouver ce qu'il y avait de vérité dans l'opinion depuis longtemps en vogue que l'Épine-vinette aurait un certain rapport avec la rouille des céréales. A l'aide d'essais, exécutés avec une grande précision, il fut alors évident que, parmi les espèces de champignons qui causent l'apparition de la Rouille, une certaine forme, connue sous le nom de *Puccinia graminis*, possède en réalité le pouvoir de faire naître sur les feuilles de l'Épine-vinette la forme de Rouille qui depuis plus longtemps encore a été appelée l'*Æcidium Berberidis*. De ces recherches, il s'ensuit aussi que cette dernière forme de rouille à son tour peut être la cause de l'apparition de la rouille sur les céréales.

Par des recherches avec un autre des champignons qui attaquent les céréales, c'est-à-dire le *Puccinia rubigo-vera*, de Bary prouva que cette forme-ci a un rapport génétique avec l'*Æcidium asperifolii* qui apparaît sur l'*Anchusa arvensis* et l'*A. officinalis*

Quant à une troisième forme de Rouille, le *Puccinia coronata*, il découvrit que celle-ci a de la même manière une phase de développement dans l'*Æcidium Rhamni* sur des espèces du genre *Rhamnus*.

Cette découverte de de Bary était de grande portée pour la science. Elle provoquait

de nombreuses recherches dans le but de trouver un pareil hétérœcisme aussi pour d'autres formes de Rouille. Dès lors, les recherches dans cette voie furent partout très actives, et environ vingt-cinq ans plus tard, on pouvait parler de la première cinquantaine des formes de la Rouille, assurément hétéroïques, nombre aujourd'hui grandement dépassé.

Au point de vue pratique, la découverte de l'illustre botaniste fut d'une importance moins grande. C'est qu'on croyait que la solution de la question de la Rouille des céréales était presque trouvée, au moins si exactement qu'on pouvait le demander.

Ainsi, plus tard, quand les cultivateurs se plaignaient vivement des ravages que faisait cette maladie dans les champs de blé à différents endroits, par-ci par-là, les savants étaient toujours disposés à imputer la faute à une négligence blâmable des cultivateurs mêmes. Cette négligence consistait en ce que ceux-ci n'éloignaient pas de leurs champs et des environs de ceux-ci tout exemplaire de l'Épinette-vinette, d'Anchusa et de Rhamnus ; car sans eux, telle était leur théorie, les champignons ne pouvaient pas passer toutes les phases de leur vie. Si ces plantes avaient été détruites, la rouille n'aurait pas pu ravager les champs comme elle le faisait maintenant. De même, il n'était pas rare qu'on fît des reproches aux gouvernements des différents pays de ce qu'ils n'avaient pas ordonné par des lois spéciales la destruction parfaite de cet arbuste.

Il y avait pourtant quelques savants qui doutaient fort que la solution de la question de la Rouille fût véritablement et parfaitement trouvée par la découverte faite par de Bary. Ces personnes furent d'avis que la Rouille des céréales mérite bien qu'on s'occupe d'elle et qu'on la fasse l'objet d'études approfondies et prolongées. L'un des plus remarquables de ces savants fut sans doute le botaniste danois P. Nielsen, dans le cours des années 1870 à 1880, et l'Anglais C. B. Plowright, dans le cours des années 1880 à 1890. Par des expériences bien intéressantes publiées de temps à autre, ces deux hommes furent ceux qui empêchaient que l'étude de la question concernant la Rouille ne mourût absolument.

Vers 1890, après vingt-cinq ans de repos à peu près, une nouvelle phase commençait dans ce domaine jusque-là assez négligé, pour ne pas dire dédaigné, par la plupart des savants. Cette vitalité a continué pendant toute la dernière décennie et l'on peut même dire qu'elle s'est étendue à plusieurs autres pays.

Les deux pays qui prirent les premières mesures en vue de provoquer des études approfondies sur la Rouille, sont situés presque aux antipodes l'un de l'autre. L'un d'entre eux était une partie du continent australien, c'est-à-dire les États méridionaux, où le froment est cultivé dans une étendue toujours agrandie, et pour lesquels l'étude de la Rouille était ainsi d'une haute importance au point de vue pratique. L'autre était un petit royaume au nord de l'Europe, c'est-à-dire la Suède, où, en 1889, l'avoine, qui est la plus importante des céréales du pays, fut attaquée très gravement par la maladie.

En Australie, on agissait avec des efforts unis. Quatre colonies (Victoria, South Australia, New South Wales et Queensland) organisèrent à Melbourne une conférence consacrée à la Rouille du froment, pour échanger leurs vues et assurer à leurs travaux le bénéfice d'un plan commun. Les recherches visaient la Rouille du blé seulement, et l'on devait chercher à se servir d'une certaine aptitude que possèdent les différentes sortes de cette céréale, en Australie aussi bien qu'autre part, c'est-à-dire la qualité d'être plus ou moins sensibles à la maladie. Les variétés les mieux endurcies contre la maladie, on devait les conserver et les propager, et on devait chercher à élever

leurs bonnes qualités par une amélioration systématique. Du reste, on devait de temps en temps se réunir à différents endroits pour de nouvelles discussions. La deuxième conférence consacrée à la Rouille du froment s'organisa, en 1891, à Sidney ; la troisième, en 1892, à Adélaïde ; la quatrième, en 1894, à Brisbane, et la cinquième, en 1896, encore à Melbourne.

En 1890, la Suède prenait l'initiative de recherches semblables. Alors le Gouvernement suédois offrit à l'Académie royale d'agriculture de Stockholm dix mille couronnes (environ 14500 francs) pour de nouvelles investigations sur ce sujet. Ces recherches devaient comprendre la rouille des céréales en général, et non pas seulement celle du blé et elles avaient pour but la connaissance agrandie et plus complète de la nature et du développement des diverses formes de rouille. Mais les études se feraient aussi en vue de la pratique pour constater l'influence que les agents extérieurs par exemple le terrain, les engrais, le temps de l'ensemencement, etc., exercent sur la propagation et l'intensité de la maladie. L'entreprise devait durer trois ans ; l'auteur du présent rapport fut chargé de la diriger. Que le temps soit trop court, on l'a bientôt compris, et ainsi les recherches en Suède aussi bien qu'en Australie n'ont pas encore pris fin.

Exhorté par ces exemples on a commencé plus tard en d'autres pays à entreprendre des recherches semblables. Aux États-Unis de l'Amérique du Nord de telles recherches durent encore depuis 1894, sous la direction de M. A. Carleton. En Autriche, l'initiative fut prise en 1898 par J. Wiesner à Vienne, qui obtenait une subvention de l'Académie des sciences de cette ville, et H. Zukal fut chargé de la direction de l'entreprise. Pour finir nous voulons nommer que l'année passée (1899) des investigations bien étendues sur ce sujet ont commencé à Magyar-Óvár, en Hongrie, sous la direction de G. Linhart.

Naturellement il ne s'agit pas d'exposer ici tout ce qui s'est manifesté par les recherches dont nous venons de parler. Je veux me contenter de parler un peu des détails qu'on peut considérer comme ayant un intérêt spécial, parce qu'ils pourraient jeter de la lumière sur l'état actuel de la question qui concerne la rouille des céréales.

Pour commencer je veux sacrifier quelques lignes à un examen des différentes méthodes de travaux qu'on a suivies dans les divers pays, d'un côté en Australie et de l'autre en Suède, en Amérique et en Autriche. Comme on s'est mis à l'œuvre en Australie avec des vues pratiques et comme on y a suivi un plan absolument pratique, on pourrait aussi s'attendre à des résultats d'une plus grande importance au point de vue pratique dans ce pays que dans les autres. Mais ce n'est guère ainsi la chose. Certainement il est incontestable que plusieurs des savants australiens ont mérité beaucoup de certains domaines spéciaux, comme par exemple N. A. Cobb qui s'est occupé de la disposition différente pour la maladie que montrent les variétés diverses ; W. Farrar qui a cherché à créer, par un croisement, des variétés de froment qui puissent mieux résister à la maladie, etc. Mais après tout on ne peut guère reconnaître aux résultats des Australiens une importance bien considérable pour les autres pays.

Mais pourquoi donc cet état de choses ? Selon mon opinion cela dépend de ce qu'on a agi d'une manière presque trop spéciale. On a cru que la Rouille, pour ce qui concerne la nature de cette maladie, était si bien connue déjà par les recherches exécutées avant 1890, qu'il n'était pas nécessaire d'employer plus de temps à étudier la maladie en question. Mais il y a encore une chose à observer, c'est-à-dire que les recherches australiennes visaient la Rouille du Blé seulement, et non pas celle des

céréales en général ou celle d'autres graminées, cultivées aussi bien que sauvages. Cette circonstance est d'autant plus étonnante qu'il n'y avait point de doute qu'en Australie les mêmes formes de champignons qui causent la rouille du froment n'apparaissent aussi sur d'autres céréales et graminées et que la maladie ne puisse se propager sans difficulté de celles-ci au froment. Qu'on ait été bien sûr de l'exactitude de ces suppositions, cela nous est évident par le fait qu'en Australie, à juger d'après les rapports qui ont été faits dans ce pays, aucun essai d'inoculation n'a été exécuté. Il est aussi curieux qu'un certain fait que je vais nommer tout de suite n'ait pas causé de l'embarras aux savants australiens. C'est qu'en Australie l'Épine-Vinette, si elle ne manquait pas absolument, au moins était très rare, et voilà une chose qui rendait bien difficile les efforts pour expliquer comment le *Puccinia graminis* peut continuer de vivre d'une année à une autre.

En Suède on n'a point suivi le même plan en exécutant les recherches. Là, au contraire, on n'a rien voulu admettre de ce que contenait la littérature dans ce détail-ci ou ce détail-là sans examen spécial. Toutes les phases du développement que subit la maladie, en commençant par le germe et allant jusqu'à la plante mûre, ont été suivies et examinées chez toutes les céréales et beaucoup d'autres graminées durant bien des années. Les recherches faites aux États-Unis de l'Amérique du Nord et en Autriche ont été organisées à peu près de même.

C'est l'ensemble des résultats nouveaux qu'on a obtenus par les recherches nommées ci-dessus que nous allons essayer d'exposer ici sous les titres spéciaux suivants :

I. — Multiplicité des formes des champignons.

Le nombre des formes de champignons qui causent la rouille des céréales est bien plus grand qu'on ne le croyait auparavant. Certaines d'entre elles — les « espèces morphologiques » — sont déjà par leur aspect extérieur faciles à distinguer, les autres au contraire — les « races biologiques » ou « formes spécialisées » — ne se distinguent que par leurs qualités internes. Ainsi nous avons distingué sur le Seigle, le Froment, l'Orge, l'Avoine et le Maïs, en tout 7 espèces morphologiques (*Puccinia graminis*, *P. glumarum*, *P. simplex*, *P. dispersa*, *P. triticina*, *P. coronifera* et *P. Sorghi*) et, pour deux d'entre celles-ci, viennent se placer dans chacune 3 formes spécialisées. Distribuées entre les céréales diverses, ces 11 formes se présentent comme montre le tableau ci-dessous :

	EN EUROPE	EN AMÉRIQUE
Le Seigle attaqué par . .	1. *P. graminis*, f. sp., *Secalis*. 2. *P. dispersa*. 3. *P. glumarum*, f. sp. *Secalis*.	1. *P. graminis*, f. sp. *Secalis*. 2. *P. dispersa*.
Le Froment attaqué par .	1. *P. graminis*, f. sp. *Tritici*. 2. *P. triticina*. 3. *P. glumarum*, f. sp. *Tritici*.	1. *P. graminis*, f. sp. *Tritici*. 2. *P. triticina*.
L'Orge attaquée par. . .	1. *P. graminis*, f. sp. *Secalis*. 2. *P. glumarum*, f. sp. *Hordei*. 3. *P. simplex*.	1. *P. graminis*, f. sp. *Tritici*.
L'Avoine attaquée par . .	1. *P. graminis*, f. sp. *Avenæ*. 2. *P. coronifera*, f. sp. *Avenæ*.	1. *P. graminis*, f. sp. *Avenæ*. 2. *P. coronifera*, f. sp. *Avenæ*.
Le Maïs attaqué par. . .		1. *P. Sorghi*.

Les caractères propres des formes spécialisées consistent en ce qu'elles se rapportent plus ou moins exclusivement aux différentes céréales dont elles portent les

noms. Il y a pourtant de certaines différences dans la spécialisation entre les races diverses. Premièrement, quelques-unes des formes sont *très bien fixées*, c'est-à-dire invariablement liées à une ou plusieurs espèces de plantes nourricières, tandis que les autres sont *moins bien fixées*, c'est-à-dire qu'elles ont le pouvoir de se communiquer en certains cas aussi aux autres graminées. Secondement, les formes bien fixées sont quelquefois liées à une seule espèce de plante nourricière ou à plusieurs espèces très voisines (parasites isophages) quelquefois liées à plusieurs espèces de plantes nourricières plus éloignées (parasites hétérophages).

De formes bien fixées, nous voulons citer comme isophage le *P. dispersa* sur le seigle, et comme hétérophages le *P. graminis* f. sp. *Secalis* sur le seigle, et l'Orge et en outre sur le *Triticum repens*, le *T. caninum*, l'*Hordeum jubatum*, l'*Elymus arenarius*, etc., et aussi le *P. graminis* f. sp., *Avenæ* sur l'*Avena sativa*, l'*A. elatior*, le *Dactylis glomerata*, l'*Alopecurus pratensis*, le *Milium effusum*, etc. Parmi les formes moins bien fixées nous allons nommer le *P. graminis* f. sp., *Tritici* sur le froment (l'orge, le seigle et l'avoine), le *P. triticina* sur le froment (et l'orge).

Par toutes ces découvertes on comprend facilement que la propagation de la rouille entre les différentes céréales est bien moins considérable qu'on ne le croyait auparavant.

II. — **Formes hétéroïques et non hétéroïques.**

L'ancienne opinion que toutes les formes de la rouille des céréales étaient hétéroïques et que les plantes nourricières à æcidiospores étaient presque nécessaires pour le développement du champignon est maintenant abandonnée. Comme exemples de formes hétéroïques nous voulons nommer celles qui suivent : le *P. graminis* dont toutes les formes peuvent attaquer l'Épine-vinette, sur laquelle elles donnent naissance à l'*Æcidium Berberidis*; le *P. dispersa* sur le seigle avec l'*Æcidium Anchusæ* sur des espèces du genre *Anchusa*; et le *P. coronifera* sur l'avoine, se rapportant à l'*Æcidium Catharticæ* sur le *Rhamnus cathartica*.

Il est vrai que ces plantes à æcidiospores favorisent l'invasion et la propagation de la rouille, mais de l'autre côté une riche expérience fait supposer que le pouvoir, que possèdent les plantes nommées de propager la maladie, est borné au voisinage le plus proche (10 à 25 mètres). De ces expériences s'ensuit aussi que les formes de rouille, que nous venons de nommer, se développent et se propagent sans aucune difficulté même dans les lieux où l'on ne trouve pas les plantes à æcidiospores à moins de plusieurs kilomètres de distance et où il n'y en a point d'autres qui puissent les remplacer.

Parmi les formes non hétéroïques nous pouvons citer celles-ci : le *P. glumarum* sur le seigle, le froment et l'orge, le *P. triticina* sur le froment et le *P. simplex* sur l'orge.

Ainsi on ne peut plus admettre que les plantes à æcidiospores soient nécessaires pour l'apparition des différentes formes de rouilles sur les blés.

III. — **Faculté germinative des Æcidiospores et des Urédospores.**

Les recherches de ces dix dernières années sont venues modifier la vieille opinion sur la faculté germinative des æcidiospores et des urédospores, du moins pour ce qui concerne les expériences qu'on a faites en Suède. On croyait auparavant que ces spores-ci germaient toujours très bien et rapidement. A la vérité, on a bien

constaté, en certains cas, la persistance, sans affaiblissement, d'une bonne faculté germinative des æcidiospores et des urédospores, et parmi ces formes-ci nous citons les suivantes : l'*Æcidium Anchusæ*, l'*Æ. Catharticæ*, l'*Uredo graminis* f. sp. *Avenæ*, l'*U. dispersa*, l'*U. coronifera* f. sp. *Avenæ*. Au contraire d'autres formes ne présentent qu'un pouvoir germinatif très faible, et parmi celles-ci citons les suivantes : l'*Æcidium Berberidis*, l'*Uredo graminis* f. sp. *Tritici*, l'*U. glumarum* et l'*U. triticina*.

Ainsi on comprend facilement que cette circonstance nous exhorte à ne pas évaluer trop, pour la propagation de la maladie, l'importance des formes de spores nommées tout à l'heure.

IV. — Faculté germinative des Téleutospores.

On a pensé que les téleutospores de toutes les formes de rouille étaient des spores d'hiver, qui ne pouvaient germer qu'au printemps qui suit leur formation. Mais par de nouvelles expériences on a découvert que seulement sous certains rapports il en est ainsi. C'est que chez le *Puccinia glumarum* f. sp. *Tritici* aussi bien que chez le *P. dispersa*, ces spores-ci peuvent germer déjà à l'automne immédiatement après leur formation, et il est à croire que cela arrive presque toujours quand la plante sur laquelle vit le champignon est en liberté. Quant aux espèces de *Puccinia graminis*, de *P. triticina* et de *P. coronifera*, auxquelles il faut le repos de tout un hiver, pour que leur faculté de germer s'éveille, il est à remarquer que les spores ne peuvent germer même au printemps qui suit leur formation que lorsqu'elles ont été exposées à l'air et dans les conditions naturelles de milieu qui se trouvent réalisées en hiver (froid, neige et pluie).

Il y a encore un fait à remarquer au sujet de la germination de ces téleutospores ayant passé l'hiver et possédant au printemps le pouvoir de germer : c'est la courte durée de cette faculté, car elles perdent bientôt ce pouvoir. Pour chaque mois qui passe celui-ci s'affaiblit, et on peut presque dire qu'au mois d'octobre il n'existe plus.

Il s'ensuit naturellement que la paille de l'année précédente, aussi bien que celle qui a été conservée dans l'intérieur d'une maison ou d'une meule, n'est point à craindre pour la propagation de la maladie.

V. — Uredo hivernant.

A plusieurs endroits où il a été bien difficile d'expliquer l'invasion de la rouille par une contagion extérieure causée par des exemplaires de l'Epine-Vinette, des Rhamnus, etc., poussant dans le voisinage, on a recouru à l'hypothèse que les champignons pourraient continuer de vivre dans l'état d'Uredo d'une année à une autre. De nouvelles recherches ont fait voir qu'en ce cas on a jugé trop précipitamment. Dans aucun cas on n'a observé en Suède (Stockholm, environ 59e lat. sept.) une telle faculté de se conserver pendant l'hiver, et les recherches faites au Texas et au Kansas (30-40° lat. sept.) ont donné les mêmes résultats. Du moins, il en a été ainsi pour ce qui concerne les espèces de Rouille noire et de Rouille couronnée. La possibilité d'une telle persistance chez l'Uredo de la Rouille brune s'est montrée bien petite, si l'on peut dire même qu'elle existe en vérité.

VI. — Liquides et poudres destinés à tuer les champignons.

Il est bien naturel que pendant la dernière dizaine d'années — une période pendant laquelle de tels remèdes ont été souvent mentionnés et recommandés contre presque

toutes les maladies des plantes — les effets de ces remèdes-là pour la Rouille des céréales aient été essayés. Des essais de ce genre ont été exécutés à plusieurs endroits, et les plus vastes à l'arrière-saison de 1891 et au printemps de 1892 dans l'Amérique du Nord sous la direction du *Department of Agriculture* de Washington. Les recherches s'effectuaient à trois places diverses, où l'on essayait les effets des différents liquides et poudres. Mais en grand toutes ces recherches ont donné des résultats si peu encourageants qu'il n'y a guère personne qui puisse rien espérer de l'influence de ces remèdes pour l'avenir.

L'ensemble de ces expériences au sujet de la multiplicité des formes de champignons, de la nature facultative de l'hétérœcisme, de la germination souvent capricieuse des æcidiospores et urédospores, de la germination des téleutospores influée par le temps et les conditions extérieures, ainsi que la courte durée de cette faculté, etc., tout cela parle contre la vieille opinion qui dit qu'une contamination extérieure de plantes voisines déjà malades et de téleutospores ayant passé l'hiver est la seule source de la maladie. Mais il y a encore bien d'autres raisons qui parlent contre cette supposition. Dans le cours des années on a gagné, surtout par les recherches exécutées en Suède, bien de l'expérience pour ce qui concerne l'époque de l'apparition des premières taches d'uredo et la localisation de celles-ci sur les différentes céréales, sur les variétés d'automne et les variétés de printemps, et sur les exemplaires de la même variété, ensemencés à différentes époques, etc.

L'ensemble de ces expériences nous a amené à la supposition suivante. A côté des sources externes de maladie connues depuis bien longtemps, il y a aussi un germe interne de maladie vivant d'une vie latente dans la plante elle-même pendant un temps plus ou moins considérable, quelquefois jusqu'à la floraison de la plante. Ce germe ne devient pas mûr avant que la plante soit arrivée à une certaine phase de développement, mais en ce moment il se manifeste par l'apparition des taches de rouille. Or, deux hypothèses peuvent être faites sur l'origine de ce germe. Ou bien le germe de maladie a pénétré dans la jeune plante par une contamination extérieure, causée par les téleutospores germantes du champignon, surtout au moment de la germination des graines. Ou bien, la maladie provient d'un germe contenu dans la graine elle-même et provient de la plante maternelle.

Afin de décider entre ces deux hypothèses, j'ai institué d'autres expériences. Ces essais ont été exécutés de façons différentes. Ou bien des pousses d'une variété de froment d'automne, ayant vécu en liberté, furent renfermées au commencement du printemps, avant que des traces de rouille se fussent montrées aucune part dans le voisinage, dans de longs et larges tubes de verre, bouchés aux deux extrémités avec du coton, et là les plantes vivaient pendant tout l'été. Ou bien j'ai fait construire des caisses spéciales permettant de faire des cultures isolées où les grains pourraient germer dans un sol privé de tout germe par une stérilisation préalable et dans lesquelles les plantes pourraient être, pendant tout le temps de leur développement, mises à l'abri de toute contamination extérieure à l'aide de coton.

Les essais, exécutés dans les tubes de verre en 1894 et en 1897 et dans les caisses isolées en 1894 et en 1897, ont donné des résultats positifs, c'est-à-dire que les plantes ont été envahies par la rouille plus ou moins abondamment après avoir atteint dans l'intérieur des verres le développement qu'elles semblent exiger pour que la maladie puisse apparaître.

Toutes ces expériences m'ont amené à la supposition suivante sur l'origine et la propagation de la maladie. La source principale est un germe interne, vivant dans la

plante elle-même ou bien dans le grain. Même, à l'aide du microscope, on n'a observé ni dans l'embryon du grain, ni dans la plante qui s'en est développée tant que celle-ci est jeune, le germe de maladie à l'état mycélien, forme sous laquelle le champignon apparaît en général. Je suppose que le germe vit sous une forme encore impossible à découvrir à l'aide des ressources optiques et micro-chimiques connues à l'heure actuelle et qu'il est mêlé au protoplasma de la plante hospitalière. Ces deux êtres constituent le *mycoplasma*, ce qui veut dire une sorte de symbiose intime qui cesse dans une certaine phase du développement de la plante hospitalière, pourvu que des agents extérieurs (chaleur, lumière, humidité, etc.) interviennent en certaines proportions. Alors le champignon entre dans un état nouveau, l'*état mycélien*, celui que nous avons regardé auparavant comme le seul, vivant dans l'intérieur de la plante hospitalière pour entrer après peu de temps dans son *état sporifère*, produisant d'abord des urédospores et ensuite des téleutospores.

De plusieurs côtés, nous avons rencontré de la résistance contre ces nouvelles opinions, en Allemagne (*Klebahn*), en Hongrie (*Linhart*), en Amérique du Nord (*Bolley*) et en Angleterre (*Massee*), à la suite des recherches qu'on a faites dans le but de vérifier l'exactitude des nouvelles théories.

J'abuserais de la place en citant des raisons que je veux pourtant nommer plus tard dans un ouvrage détaillé sur l'origine et la propagation de la rouille, ouvrage déjà en préparation, et qui me font regarder ces doutes incapables de me décider à abandonner mes opinions. Au contraire, je ne suis que confirmé dans ces opinions, grâce à de nouvelles expériences.

Dans l'état actuel des choses, il est encore prématuré de proposer des préservatifs directs contre la maladie et surtout des remèdes bons pour tous les pays. Cela est d'autant plus difficile qu'on a découvert des différences essentielles dans les différents pays et à plusieurs égards. Ainsi nous voulons nommer la différence de la rencontre et de la spécialisation des espèces de champignons. En Europe, la rouille jaune est le plus grave destructeur du froment, tandis qu'en Amérique du Nord la rouille brune y correspond et, pour continuer, la forme de la rouille noire, apparaissant sur l'orge en Europe, est la même que celle qui attaque le seigle; mais en Amérique du Nord, la même que celle qui attaque le froment. Ensuite il faut dire que, dans les différents pays de l'Europe, les diverses formes de rouille sont plus ou moins fréquentes; de sorte que, par exemple, la rouille jaune du froment atteint sa plus grande vitalité en Suède, et la rouille naine de l'orge, la sienne en Danemark. Enfin nous voulons faire remarquer qu'une variété qui, dans un certain pays, se montre bien disposée à une forme de rouille, change tellement de caractère dans un autre endroit situé à un autre degré de latitude, qu'elle meurt enfin et cède la place à une autre forme de rouille. A cause de toutes ces circonstances, il nous devient, en tous cas, impossible de proposer des mesures qui puissent être de rigueur partout, et cela d'autant plus qu'on n'a pas encore pu exécuter de recherches pratiques en appliquant les nouvelles expériences.

De l'autre côté, la grande importance au point de vue pratique de cette question, dans l'Amérique du Nord, — les pertes causées par cette maladie égalent celles causées par toutes les autres ensemble, — nous engagent à ne point laisser cette question de côté. Au contraire, on doit prendre des mesures nécessaires dans le but de se rendre maître de la maladie.

D'après ce que je viens de dire, je veux me borner aux propos suivants :

1° *Dans les pays où la rouille des céréales joue un grand rôle au point de vue pratique, les gouvernements doivent affecter des ressources nécessaires pour faire des*

investigations spéciales sur la rouille des céréales, et ces recherches doivent durer pendant un temps de cinq années au moins.

2° *Ces recherches auront pour but de nous apprendre à connaître par des essais à différents endroits des pays la plupart des variétés cultivées dans les pays.* En même temps, on doit examiner leur valeur générale comme plantes de culture et surtout leur faculté de résistance contre les formes de rouille les plus destructives des pays divers. Il s'ensuit qu'on ne doit pas cultiver les variétés qui, par ces cultures, se sont montrées très bien disposées à la rouille.

3° *A mesure qu'on a acquis des connaissances sur les qualités et la valeur des diverses formes de céréales on doit faire un examen, aussi vaste que possible, de tout ce qu'on a éprouvé en d'autres pays,* quant à la faculté des champignons d'hiverner, à la manière de développement, à l'apparition par contamination extérieure ou par un germe interne de maladie, à l'influence des agents extérieurs pour les ravages, etc. *Puis, il y aurait lieu de rechercher s'il serait possible, par le croisement de certains blés, d'obtenir des races qui unissent une grande résistance à la rouille, à d'autres qualités éminentes.*

4° *Pour finir, on doit fournir à ceux qui sont chargés de la direction de ces entreprises l'occasion de se rencontrer au moins après une période de cinq ans,* pour échanger leurs vues et pour assurer à leurs travaux continués le bénéfice d'un plan commun.

Par suite de l'exposé précédent, et comme le problème proposé est de la plus grande importance au point de vue pratique pour la plupart des pays de l'Europe, et qu'en conséquence la question me paraît d'une nature internationale, je me permets de proposer que le Congrès International d'Agriculture à Paris en 1900 veuille choisir une commission centrale, pour la rouille des céréales, de cinq personnes qui se chargeront de la question et la mèneront à une solution heureuse.

IV

LA PHYTOPATHOLOGIE AU SERVICE DE LA CULTURE DES PLANTES

PAR M. JAKOB ERIKSSON

Professeur de physiologie végétale à la Station expérimentale d'Albano, près Stockholm.

Quelles sont les mesures à prendre pour réaliser avec plus de chances de succès la lutte contre les maladies des plantes cultivées?

Pendant ces dix dernières années on est arrivé dans les différents pays à comprendre de mieux en mieux la grande importance, au point de vue pratique, que

possèdent les maladies des plantes cultivées, non seulement pour les grands États, mais aussi pour les cultivateurs privés.

En même temps on s'est aperçu de ce que les États par les mesures prises jusque-là n'avaient point, au degré qu'on pourrait le demander, estimé la nécessité, toujours augmentée, de protection contre ces maladies-ci. Si l'on veut faire de véritables progrès dans la lutte contre ces ennemis, il ne suffit pas de s'adresser aux écoles supérieures scientifiques, aux universités, pour demander des renseignements et des conseils. Les professeurs qui y sont attachés sont déjà si occupés par des fonctions diverses, qu'ils n'ont guère ni temps ni force de travailler aux questions spéciales que l'agriculture peut soulever. Il faut, — enfin on l'a compris, — des organisations toutes spéciales, si l'on désire vraiment que ces questions soient sérieusement traitées et qu'on veuille obtenir des résultats de valeur durable au point de vue pratique.

En portant les regards aux différents pays du monde afin de considérer les divers procédés employés par ceux-ci pour atteindre le but proposé — c'est-à-dire des connaissances plus approfondies sur les maladies et du pouvoir de s'en rendre maître — on va trouver qu'il y a surtout deux chemins qui ont été suivis.

L'un de ces deux consiste en ce qu'on fournit aux cultivateurs la meilleure occasion possible de faire décider par des spécialistes (mycologues et entomologistes) les diverses espèces de maladies. Ensuite les agriculteurs doivent apprendre à connaître les moyens les plus efficaces de les combattre.

C'est surtout ce système-ci qui est parvenu à une perfection remarquable en Allemagne. Par une disposition de la Société agricole d'Allemagne (Die Deutsche Landwirthschafts-Gesellschaft) tout ce pays a été divisé en 12 arrondissements (Gau), chacun fourni d'un ou plusieurs bureaux d'informations sur les maladies (Auskunftstellen für Pflanzenschutz). A ces bureaux sont attachés des spécialistes habiles qui donnent aux agriculteurs des renseignements et des conseils au sujet des plantes malades qu'on leur a remises. Le nombre de ces bureaux montait en 1898 à 36 et le chiffre des échantillons examinés en 1893 à 482, en 1894 à 698, en 1895 à 685, en 1896 à 851, en 1897 à 938 et 1898 à 1387. En outre les bureaux de renseignements eux-mêmes ont pris l'initiative de recherches sur le sujet par la distribution de tableaux interrogatoires, par l'étude de revues et de journaux généraux, etc. Ainsi un assez grand nombre de cas de maladies, environ 250 à 300 par an, ont fait l'objet d'investigations à ces bureaux ou au moins sont mentionnés dans les rapports annuels.

Il est certainement incontestable que, par une telle organisation d'établissements spéciaux d'observation et d'information dans les différentes contrées du pays, on rassemble assez rapidement et à bon marché des matériaux aussi riches qu'intéressants pour la composition d'une statistique de pathologie végétale pour le pays en question. En outre il est évident que le grand public a l'occasion de s'assurer de la grande importance, toujours augmentée d'année en année, des maladies des plantes au point de vue pratique.

Mais de l'autre côté on ne peut guère dire qu'autre chose soit à gagner par cette organisation. Le procédé de travail est celui qui suit : Quand un échantillon malade a été envoyé au bureau, le directeur de celui-ci, autant que son temps, fort occupé par d'autres besognes, le permet, examine le spécimen et cherche à décider, à l'aide de manuels sur le sujet, — publiés par Kühn, Soraüer, Frank, Hartig, von Tübeuf, Prillieux, Cooke, Smith, Ward, Massee, etc., — l'espèce de la maladie qui l'attaque. Ensuite on donne une réponse à celui qui a envoyé l'échantillon au bureau et dans cette réponse-ci on mentionne les remèdes que les livres, nommés tout à l'heure, recommandent dans les cas spéciaux.

Tout serait très bien, si l'on connaissait vraiment des remèdes, à la fois efficaces et pratiques contre les maladies. Malheureusement ce n'est ainsi que dans des cas rares.

L'organisation dont nous venons de parler ne nous fournit que peu ou point l'occasion de faire des études approfondies sur telle ou telle forme de maladie. Pourtant c'est surtout d'études exactes et poursuivies de chaque espèce de maladies que nous avons besoin, si nous voulons le vrai succès dans les efforts de réduire le mal qui par ces maladies est causé aux États et aux cultivateurs privés.

Il est heureux qu'on puisse constater que pendant les dix dernières années on a suivi un autre chemin en visant le même but. Ainsi dans un pays après l'autre on a pris des mesures pour établir des stations expérimentales pour la pathologie végétale et en outre on a affecté des sommes spéciales à cet usage. C'est que, par des études approfondies sur une ou sur plusieurs formes de maladies on a voulu faire avancer plus sérieusement et avec plus de certitude les investigations sur les maladies.

Je voudrais ici mentionner quelques organisations de cette espèce :

En première ligne nous devons ainsi remarquer les institutions grandioses aux États-Unis de l'Amérique du Nord. Il y a en ce pays dans le « Department of Agriculture » à Washington une « Division of Vegetable Pathology », qui a la direction et la haute surveillance de tout travail de ce genre. Ces travaux consistent en explorations scientifiques des maladies fréquentes et les recherches sont exécutées ou bien par les employés de la division même ou bien par ceux des stations agricoles fondées dans le but de favoriser l'agriculture. Ces stations sont au nombre approximatif de 50 situées dans les différents États. Mais on essaie aussi d'appliquer en pratique les résultats, atteints par les études scientifiques. Ces essais se font par des hommes bien compétents (« agents »), un ou plusieurs. La multiplicité des publications imprimées sur cette chose y a rapport, et l'on peut dire qu'elle est énorme, du moins selon les opinions de nous autres Européens.

La réunion qui se faisait au commencement de 1890 en Australie est à mettre parmi les organisations de ce genre. Les États principaux de cette partie du monde, dans lesquels on cultivait le blé, entrèrent en relations l'un avec l'autre en vue de provoquer des études spéciales sur la rouille du froment, laquelle y cause des ravages bien considérables.

Même en Europe on a pris pendant les dix dernières années bien des mesures dans le même but. En Suède, par exemple, le gouvernement offrit en 1890 une somme de 10 000 couronnes (environ 14 300 francs) pour nous aider à apprendre à mieux connaître, par de nouvelles investigations sur le sujet, la nature et les conditions de la rouille des céréales.

Au Congrès international agricole et forestier, réuni à Vienne 1890, la « Commission internationale phytopathologique » fut élue, c'est-à-dire une commission de personnes habitant des pays divers et ayant de l'intérêt pour la phytopathologie. L'année suivante, M. P. Soraüer, à Berlin, commençait à publier une revue phytopathologique (« Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten »), ayant en vue les intérêts de tous les pays. Ces deux démarches furent d'une grande importance pour les progrès de la phytopathologie végétale de nos jours.

En Hollande furent fondés en 1891 une Société de pathologie végétale, en 1895 par une donation privée un laboratoire de pathologie végétale (« Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten ») à Amsterdam, et en 1896, une chaire de professeur de la même branche à l'université de cette ville. A partir de 1895, on publie

aussi en ce pays une revue spéciale sur le sujet (« Tijdschrift over Planten-ziekten »).

En Belgique, la Société royale de botanique confiait en 1894 à une Commission de phytopathologie la tâche de faire des études approfondies sur les maladies et les ennemis des plantes cultivées.

En Allemagne ont été faits de temps à autre des changements dans le but de provoquer de véritables investigations sur les maladies. Un pas dans cette direction fut fait en 1894, lorsque l'institut de physiologie végétale, attaché à l'école supérieure d'agriculture de Berlin, fut chargé de consacrer une attention spéciale à l'examen des maladies de plantes. Aussi cet institut fut-il appelé l'« Institut für Pflanzenphysiologie und Pflanzenschutz ». Mais on ne restait pas en chemin lorsqu'il s'agissait de créer une vraie station d'expérience pour la pathologie végétale. En 1898, fut établie au « Kaiserliches Gesundheitsamt » de Berlin une division de biologie pour l'agriculture et la silviculture. Cette division comprend trois sections : pour la mycologie, la bactériologie et l'entomologie.

Depuis plusieurs années est organisé, à l'Institut national agronomique à Paris, un laboratoire de pathologie végétale. En Pologne, on a élu à Varsovie en 1895 une Commission pour la phytopathologie. En Hongrie, on a installé, en 1896, une station d'expériences à Magyar-Óvár, et en 1899, on a mis en marche dans ce pays-ci des recherches étendues sur la rouille des céréales, comme on la rencontre en Hongrie. En Autriche, l'Académie royale-impériale des sciences de Vienne a pris l'initiative de recherches semblables, visant la rouille des céréales comme on la trouve en ce pays, etc.

Nous ne pouvons pas suivre ici en détail toutes les démarches de l'investigation phytopathologique dans les différents pays. Ce que je viens de citer doit, au contraire, suffire pour montrer qu'en vérité les efforts sont bien sérieux et que les recherches se font dans la juste direction. Tout cela est bien réjouissant et doit inspirer au cultivateur les meilleures espérances, car il est très vraisemblable que le temps n'est pas bien éloigné où il sera en possession de moyens plus efficaces par lesquels il va échapper aux pertes plus ou moins graves qui l'atteignent maintenant et trompent ainsi ses calculs.

Il est ici question d'un domaine très vaste aussi bien au point de vue de la multiplicité des formes de maladie qu'au sujet du grand nombre des pays pour lesquels les recherches ont de l'intérêt. En outre il est à remarquer que c'est là un terrain presque nouveau et inculte. De tout cela il s'ensuit aussi qu'on ne peut pas s'empêcher de se faire la question suivante : les organisations qui existent à l'heure actuelle peuvent-elles sous leur forme présente garantir des bons résultats ou bien n'est-il pas probable qu'encore d'autres mesures soient à désirer pour augmenter cette garantie ?

Il ne doit pas sembler étrange qu'au début d'une telle entreprise — car on peut certainement dire qu'on n'a encore fait que commencer — on hésite souvent sur ce qu'il y a à faire, c'est-à-dire quels sujets il faut choisir et quelles voies on doit suivre en détail pour que les travaux ne restent pas sans résultats. Un tel manque de sûreté ne pourra que durer encore assez longtemps et aussi les travaux de plusieurs années seront faits en vain, jusqu'au moment où une collaboration entre les différents États, au sujet de l'examen et de la solution des questions spéciales, puisse se faire.

L'expérience que nous tenons d'autres domaines semblables, par exemple de ceux des maladies des hommes et des animaux, terrains depuis longtemps cultivés par des investigateurs bien plus nombreux, nous montre cela trop clairement pour que nous puissions nous empêcher de le voir. Malgré le travail assidu que chaque Etat spécial

exécute dans cette branche-ci ou cette branche-là, on se voit pourtant forcé de réclamer avec une persévérance de plus en plus grande, de réclamer, je le répète, une collaboration entre les États. C'est là une circonstance se manifestant par des discussions qui se succèdent de plus en plus rapidement aux Congrès spéciaux composés des délégués des différents pays.

Il n'y a guère de doute qu'une telle collaboration ne soit à désirer, et cela le plus vite possible, même entre ceux qui dirigent les recherches sur les maladies des plantes dans les pays divers, et de telles réunions sont d'autant plus nécessaires que le domaine est presque nouveau.

Il ne s'agit pas d'exposer ici un plan détaillé sur la manière d'organiser au mieux cette collaboration et il est sûr qu'au sujet de cette chose plusieurs opinions différentes régneront et auront le droit de se faire entendre avant qu'on soit arrivé à une organisation toute satisfaisante. C'est mon intention d'adresser par les thèses que je vais proposer dans ce qui suit une invitation aux spécialistes des pays divers de prendre en considération, chacun de son côté, la question que nous avons à traiter. Ainsi chacun doit faire valoir, de la manière qu'il juge la meilleure, son opinion afin que quelque chose puisse être fait sur le point en question dans un temps pas trop éloigné.

Appuyé sur ce que je viens de dire, je me permets de résumer mon opinion sur le point en question dans les vœux principaux suivants, en les remettant à la considération et à la discussion de mes confrères :

1° *Les maladies des végétaux les plus importantes au point de vue pratique doivent être mises ou bien d'après ce qui cause les maladies* (champignons, insectes, etc.), *ou bien d'après les espèces des plantes attaquées* (céréales, plantes potagères, plantes forestières, plantes de jardin, etc.) *dans un certain nombre de groupes, à traiter spécialement.*

2° *Dans chaque pays celui qui dirige les recherches aura à décider quelle forme de maladies dans ce groupe-ci ou ce groupe-là doit faire, pendant les 3 à 5 années suivantes, l'objet d'observations spéciales. En outre, ceux qui se décident à s'occuper de la même ou des mêmes formes de maladies doivent de temps en temps, tous les 3 ou les 5 ans, se réunir tantôt dans un pays, tantôt dans un autre, pour assurer à leurs travaux le bénéfice d'un plan essentiellement commun et pour discuter ensemble, à mesure qu'on gagne de l'expérience, le profit de nouvelles observations.*

3° *Ce Congrès doit nommer, d'après les propositions de la septième section, une Administration phytopathologique centrale. Celle-ci sera composée de 5 personnes de nationalités diverses, et elle se réunira de temps en temps pour discuter et décider sur les mesures les plus efficaces pour provoquer des études phytopathologiques par lesquelles on aurait plus de succès dans la lutte contre les maladies des plantes cultivées.*

V

DE L'ÉLEVAGE DE CERTAINS INSECTES EN VUE DE LA DESTRUCTION D'ESPÈCES NUISIBLES

PAR M. GEORGES ÉVERARD

Ingénieur agricole, Secrétaire de la Société centrale d'agriculture de Belgique.

Combien nombreuse est la tribu des Insectes ! Ils sont légion ceux qui conspirent pour dépouiller le cultivateur du fruit de son pénible labeur, l'horticulteur de la rémunération de ses peines, le forestier du rendement de ses futaies.

Par une belle journée du commencement de juillet, traversons un jardin pour nous rendre dans la campagne. Notre attention est tout d'abord attirée par les nombreux papillons blancs voltigeant au-dessus des choux qui bientôt seront livrés à la voracité de leurs larves. Ceux que la *Piéride* aura épargnés verront le parenchyme de leurs feuilles miné par la larve de l'*Altise*, pendant que de petites mouches cherchent l'endroit propice pour effectuer leur ponte ; l'*Anthomye* s'attaquant aux oignons, et la *Psylle* aux ombellifères. Et, pendant ce temps, les larves de *Tipule* minent sous terre les racines des laitues et des fraisiers !

Mais ne tardons pas ; un spectacle plus navrant encore nous attend dans les champs : les fourrages sont ravagés : les chenilles vertes lignées de bleu du *Plusia* — très communes quand aucune pluie ne contrarie leur évolution, comme en 1892, — grimpent le long des tiges du trèfle, au-dessus duquel voltige la *Lygœne*. Par ci, par là, les lignes de betteraves sont interrompues par les vides causés par l'*Atomaire*, funeste petit cryptophagide, qui en ronge le collet. Un microlépidoptère, l'*Alucite* cendrée, attend le moment propice pour opérer sa ponte.

Cueillons un des épis de ce champ de froment et, l'examinant avec attention, nous y verrons peut-être la femelle jaunâtre de la *Cécydomie*, ou les larves zébrées du *Thryps*. Les tiges de féveroles sont recouvertes d'innombrables colonies d'aphidiens.

Au verger, nos ennemis sont tout aussi nombreux : l'*Hyponomente* voltige entre les branches tandis que le *Liparis chrysorrhea* est occupé à déposer, par petits tas, ses œufs à la surface inférieure des feuilles, et que le *Carpocapsa pomonella*, à la robe gris-marbré, distribue un œuf par fruit, ainsi condamné infailliblement à devenir véreux. Le *Puceron lanigère*, protégé par le blanc duvet qui le recouvre, étend ses ravages alors que l'*Anthonome*, satisfait d'avoir fait avorter nombre de fleurs, s'est retiré sous les écorces.

Si, craignant les chauds rayons du soleil, nous pénétrons dans la forêt, nous y voyons une foule d'insectes, tant coléoptères que lépidoptères. Les hyménoptères phytophages sont aussi largement représentés : les chenilles du *Liparis dispar* et du *Dasychira pudibunda* concourent pour débarrasser les hêtres et les chênes de leur

verte frondaison, tandis que les *Processionnaires* montent sur le tronc de ces derniers. Nous y remarquerons peut-être aussi la femelle aptère de l'*Hybernia defoliaria*.

Voyez le long de l'écorce de ce frêne ces petits scolytes noirs, marbrés de gris : c'est l'*Hylésine*; elle est en quête d'un endroit favorable pour la ponte; plus loin, c'est sur un vieux pin sylvestre qu'un autre coléoptère, l'*Hylobe*, se livre aux mêmes recherches comme s'il voulait s'acharner à faire périr cet arbre déjà garni des bourses soyeuses de *Lydides* et de *Lophyres*.

Ces gros troncs couverts de lichens, que le temps avait respectés, ne l'ont pas été par la gent insecte, car les voici minés par les profondes galeries qu'y ont creusées les chenilles de *Cossus*, de *Sésies* et les larves de *Saperdes*.

Les excroissances que nous remarquons sur les feuilles sont produites par des *Cynips* et certaines *Cécydomies gallicolles*.

La *Lina populi* ravage les peupliers tandis que les chenilles d'une phalène, le *Biston hirtaria*, s'acharne sur les feuilles de l'orme.

Sous nos pieds, les racines des plantes basses et les radicelles des arbres sont dévorées par les vers blancs, larves de *Melolontha*, qui pendant près de trois ans ne cessent de nous nuire.

Toutes les plantes cultivées sont attaquées, tant par les larves et les chenilles que par les adultes, et cela sans devoir encore signaler d'irrémédiables désastres, de vraies calamités publiques, telles les migrations de criquets en Afrique ou l'invasion du phylloxera dans les régions à vignobles.

Les végétaux ne sont pas seuls à souffrir des ravages des insectes; les animaux domestiques y sont souvent en butte. Plusieurs diptères s'acharnent contre eux. Pour n'en citer que les principaux, l'*Hippobosque* attaque le cheval, de même que l'*Œstre hémorrhoïdal*; le bœuf est tourmenté par l'*Hypoderme* dont la larve perce le cuir le plus épais; les moutons souffrent des attaques du *Mélophage*....

L'habitation elle-même n'est pas indemne : les charpentes, si elles sont anciennes, seront minées par les *Anobium* et les *Ptilinus*; les meubles ne seront pas épargnés, pas plus que les vêtements et les pelleteries qui seront lentement rongés par les *Tinea tapezella* et *pellionella*.

Nos provisions sont attaquées à la cave par les *Blattes*, les *Ténébrions* et les *Dermestes*, pendant que dans nos greniers les *Teignes* et divers curculionides font la fête à nos dépens, dans nos réserves de grains.

Nous ne ferons que mentionner, pour ne pas allonger cet aperçu sur l'étendue du champ de bataille où nous devons livrer la guerre à tous ces déprédateurs, que leur audace va jusqu'à s'attaquer à nos personnes !

Oui, bien sombre est ainsi, même sommairement esquissé, le tableau de ces dégâts qui se perpétuent et se renouvellent à tout instant autour de nous.

Et devant tant d'ennemis quels sont nos moyens de défense ?

De quelles armes disposons-nous ?

Par une singulière ironie de la nature, l'homme, dont le génie a su trouver le moyen de traverser les océans, de percer les montagnes, de soumettre à ses lois la vapeur et l'électricité, de dompter même les fauves les plus féroces, se voit impuissant à arrêter les ravages des insectes, ces êtres cependant si petits, si chétifs ! — C'est que leur force consiste précisément dans leur petitesse, c'est par leurs proportions toujours exiguës, souvent microscopiques qu'ils se dérobent aux plus patientes investigations.

Leur fécondité est extrême, le même individu pouvant en une seule saison être le point de départ, la souche de plus de dix milliards de ses semblables [1].

Les déprédations des Insectes commencent déjà lorsqu'ils sont à l'état de larve et c'est peut-être alors que leurs dégâts sont les plus graves; adultes, ils sont souvent protégés par une armure épaisse ou un enduit visqueux qui les met à l'abri des substances les plus variées que la chimie ait découvertes. Plongés dans une atmosphère composée des gaz les plus délétères, beaucoup d'entre eux, fermant hermétiquement leurs stigmates, ouvertures de leurs trachées, peuvent, même sans respirer, demeurer assez longtemps en vie pour que le danger soit passé.

A ce propos, Milne-Edwards signale les insuccès reconnus dans la destruction de la Calandre des grains au moyen de SO^3 et CS^2, insuccès dus à la trop grande quantité des gaz toxiques qui détermine aussitôt l'insecte à fermer ses orifices respiratoires. S'étant dès lors mis ainsi à l'abri de l'empoisonnement, il ne court plus que le danger d'asphyxie ; il parvient souvent à échapper en ouvrant ses stigmates aussitôt que le sulfure de carbone est évaporé.

L'insecte résiste souvent à l'emploi des matières dont l'application peut décomposer les tissus de la plante que l'on voulait préserver. Tout le monde sait la difficulté de détruire le Puceron lanigère protégé par son duvet blanchâtre. Que n'a-t-on essayé dans la lutte incessante livrée au vulgaire hanneton. Les hivers les plus rigoureux ne peuvent en détruire les larves, poussées par leur instinct à descendre d'autant plus profondément dans le sol que la température tend à s'abaisser. Que de procédés ont été mis en avant et ont dû être abandonnés à cause de leur peu de valeur pratique.

Et dire qu'il est prouvé que les dégâts causés par ces insectes en France peuvent, certaines années, atteindre le chiffre d'un milliard [1]. En Belgique il est certain que, toutes proportions gardées, il en est de même.

Il est vrai que la science a mis récemment à notre disposition une arme nouvelle : la culture de moisissures — telles que le Botrytis — dont les atteintes tuent la larve qui contaminera, avant de périr, de nombreux congénères. Les essais tentés dans cette voie, bien que n'ayant donné jusqu'ici que peu de résultats pratiques, sont certes à encourager [2].

Aucun de ces moyens ne serait cependant suffisant pour enrayer l'effrayante multiplication de nos ennemis. Le concours même si utile des nombreux insectivores resterait sans résultat et le mal serait sans remède, si la Providence n'avait pourvu elle-même, dans ses lois si sages, à placer à côté du fléau l'agent compensateur pour maintenir par un balancement admirable le nombre des insectes nuisibles dans de justes limites.

A chacune des espèces qui désolent nos cultures, elle a suscité, dans l'ordre même des insectes, un ou plusieurs implacables ennemis dont la vie toute entière se résume en une lutte acharnée et constante d'extermination.

C'est précisément alors que le danger semble le plus grave, l'insecte phytophage, menaçant d'anéantir une culture par son anormale abondance, que l'auxiliaire, l'entomophage, trouvant un champ plus propice à sa propre multiplication, a une descendance mieux assurée, et peut, par des pontes abondantes et en un laps de temps souvent très court, avoir décimé l'ennemi.

En considérant le nombre si grand des insectes nuisibles et réfléchissant que chacun d'eux rencontre un ou plusieurs ennemis, nous pouvons entrevoir combien

1. *Histoire du puceron.* Réaumur.
2. Payen. *Revue des Deux-Mondes*, 1868, p. 652.
3. Paul Noël. Compte rendu du *Laboratoire régional d'entomologie de Rouen*, 1895.

d'espèces sont ainsi créées pour maintenir l'équilibre dans l'ordre naturel des choses.

Ces insectes appartiennent aux groupes les plus divers et ne se ressemblent ni par la forme, ni par la taille, encore moins par les couleurs et la manière même dont ils viennent à notre aide.

— Qui penserait, à première vue, que cette frêle *Hémérobe* aux ailes diaphanes, aux yeux d'or, dont l'existence éphémère semble n'être qu'un rêve, est, à l'état de larve, l'une des plus grandes destructrices de pucerons? La femelle, guidée par son instinct, vient pondre sur les plantes qui en sont couvertes ; les œufs sont enduits d'une matière visqueuse et très extensible. La femelle, au moment d'en déposer un, appuie sur une feuille l'extrémité de son abdomen et le relève sans lâcher l'œuf : la liqueur, collée à la feuille, s'allonge et forme un filet délié au bout duquel se balance l'œuf. Ceux-ci disposés par groupe offrent un aspect semblable à l'inflorescence de certaines Mucédinées. Ils éclosent en peu de jours et les larves se mettent aussitôt en chasse.

Placées au milieu même des groupes de leurs victimes, et de plus très agiles, elles ont vite dépeuplé des cantons tout entiers. On les voit saisir de leurs mandibules aiguës les pucerons, les élever en l'air et les sucer d'un trait. Aussitôt, elles rejettent les peaux vides et recommencent bien des fois, en une journée, le même manège. En quinze jours, elles ont atteint toute leur taille et se filent une coque soyeuse, dont elles sortiront deux semaines plus tard, si la métamorphose a lieu en été, et où elles demeureront engourdies l'hiver, si la nymphose a commencé à l'arrière-saison.

— Un autre Névroptère, le *Fourmi-lion*, pour être moins répandu, nous rend aussi de réels services. A l'état adulte, le corps est très allongé, le corselet globuleux, les ailes grandes, bien qu'elles ne fournissent qu'un vol lent ; il est carnassier en cet état, mais c'est surtout l'ingénieuse industrie de la larve qui attire l'attention : elle ne marche qu'à reculons à cause de la disposition de ses pattes dont la troisième paire seulement peut servir à la diriger.

Aussi, chez elle, l'agilité fait place à la ruse! Elle s'établit dans les terrains secs et légers, bien exposés au soleil, qu'elle sait fréquentés par de nombreux insectes. L'emplacement trouvé, le fourmi-lion se met à l'ouvrage. Sa retraite a la forme d'un entonnoir; la larve creuse une légère ouverture, puis elle agrandit le trou circulairement, se servant de sa tête, large et plate, comme d'une pelle.

Le travail achevé, le fourmi-lion, enfoncé dans le sable, ne laisse paraître que ses deux longues mandibules et reste là immobile, guettant sa proie.

Une fourmi ou une larve vient-elle à passer dans les environs, elle trébuche et ne peut remonter les bords escarpés de l'entonnoir, tandis que notre névroptère projette vers elle des grains de sable pour l'étourdir et bientôt s'en rend maître. Il la saisit alors avec ses puissantes mandibules, et il ne lui reste plus qu'à savourer sa proie. C'est ainsi que le fourmi-lion nous débarrasse d'une foule d'insectes nuisibles ou désagréables et tout particulièrement des fourmis. Vers la fin de juillet a lieu la nymphose.

— Parmi les si nombreuses familles de Coléoptères qui comptent les ennemis peut-être les plus acharnés de l'agriculture, il y a cependant deux groupes importants d'insectes qui nous rendent d'inappréciables services : la famille des Carabides et celle des Coccinellides.

La première, celle des Carabides, appartient au grand groupe des pentamères ou à

pattes munies de cinq articles : c'est la forme de tarse la plus parfaite en rapport avec une locomotion rapide, car il s'agit pour eux de vraies chasses à courre. Leur corps est de forme élancée, mais moins cependant que chez les Cicindélides, leurs congénères des pays chauds. Ils sont ornés de couleurs métalliques et sont d'assez forte taille.

Les Carabides se cachent généralement pendant le jour. On les trouve sous les pierres, dans la mousse. Le carabe doré, vulgairement connu sous le nom de « jardinière », ne saurait être trop protégé et cependant que de fois n'avons-nous pas vu sacrifier ces utiles insectes par ignorance ou ridicule préjugé. Il serait nécessaire d'inculquer aux enfants la connaissance de ces auxiliaires, de placer sous leurs yeux des tableaux représentant les espèces les plus méritantes ou, ce qui serait mieux, leur faire voir les individus eux-mêmes.

A l'état larvaire, les Carabes sont allongés, agiles, d'un noir luisant, à six pattes bien développées ; leurs mandibules sont acérées et courbes. Comme les adultes, ils chassent de préférence le soir et font leur proie de nombreuses chenilles, larves et limaces. Ils ne craignent même pas d'attaquer les hannetons, dont ils dévorent les entrailles.

La famille des *Coccinellides*, plus nombreuse que celle des Carabes, nous rend aussi de signalés services. Ces Coléoptères trimères de petite taille et de forme globuleuse sont les hôtes assidus des plantes infestées de pucerons auxquels leurs larves surtout font une guerre acharnée et méritent bien la protection spéciale dont ils sont généralement entourés. A part quelques espèces phytophages, très rares dans nos régions, ils sont d'une très haute utilité.

Les élytres sont luisantes, noires, pointillées de rouge ou rouges, maculées de points noirs. Ces points sont disposés avec symétrie et leur nombre est l'une des bases de classification de ce groupe : la coccinelle à sept points se rencontre généralement sur les plantes basses, la bipunctata sur les végétaux ligneux.

Les larves grisâtres peu allongées ont une large tache jaune au-devant de la tête qui porte des antennes coniques et en partie rétractiles, ainsi que trois ocelles ou yeux simples. Ces larves ont six pattes thoraciques allongées et se déplacent assez rapidement. Parfois elles vivent isolées, mais la sociabilité extrême des pucerons et des coccides fait que les larves se rassemblent souvent dans un même rayon. Au bout de trois semaines environ, elles se transforment en nymphes et les adultes apparaissent après huit à dix jours.

Passons à l'ordre des Diptères, peu riche en espèces entomophages comparativement au grand nombre des insectes de ce groupe qui s'attaquent à nos cultures ou qui tourmentent nos animaux domestiques : il n'y a guère à citer que la tribu des Syrphides et celle des Tachinaires.

Les *Syrphides* à l'état adulte ne s'écartent guère du type désigné vulgairement sous le nom de « mouche » et sont, pour un œil peu exercé, difficiles à distinguer d'espèces très voisines comme aspect extérieur, mais à régime tout autre. Ce n'est guère que par de légers détails, pris surtout parmi les caractères olaires, qu'il est possible de les reconnaître. L'abdomen foncé est rayé de bandes jaunes, il est souvent pileux, les ailes sont écartées au repos et présentent une cellule discoïdale, trois postérieures dont la première fermée.

Ils sont remarquables par leur vol stationnaire qu'ils maintiennent souvent longtemps au-dessus d'une même fleur. Leur trompe est courte et épaisse ; à l'état adulte, quelques gouttelettes de nectar constituent toute leur nourriture, tandis que leurs

larves, pour notre plus grand bien, n'ont d'autre occupation que de dévorer d'innombrables pucerons et certaines petites chenilles.

Elles sont cependant aveugles, mais l'instinct de leur mère les a fait naître au milieu d'une colonie de pucerons. De couleur vert sale, elles présentent absolument l'aspect de petites sangsues. Elles étirent leur corps en l'effilant, puis rétractent les deux bouts vers le centre; elles prennent cette posture dès qu'on les touche. L'orifice buccal se prolonge en une sorte de trompe leur permettant d'aspirer le contenu du corps des pucerons.

Les larves se servent de leurs ventouses extrêmes pour progresser. Au moment de la nymphose, elles grimpent vers le soir sur une herbe, puis se raccourcissent pour bientôt se transformer en pulpe d'un vert brunâtre.

— Quant aux Diptères tachinaires, ils inspirent aussi un grand intérêt si l'on observe leurs mœurs et tout particulièrement leur mode de reproduction. De même que pour les Syrphes dont il vient d'être question, leur premier aspect ne permet pas de voir en eux les utiles auxiliaires que fait reconnaître ensuite une étude plus approfondie.

Leurs caractères sont si peu différents de ceux des muscides les plus communs, que c'est à peine si la teinte grisâtre de leur abdomen peut permettre de distinguer le *Tachina vulgaris* du *Calliphora vomitaria*, la mouche bleue de la viande.

Les adultes se rencontrent fréquemment sur les ombellifères. Ils déposent leurs œufs sur les larves et principalement sur les chenilles de lépidoptères. Les œufs sont maintenus par une sorte de glu sur la peau que les femelles ne peuvent perforer. Les chenilles cherchent en vain à les écarter par de brusques mouvements, mais elles ne peuvent y réussir.

Les jeunes larves à leur naissance pénètrent dans le corps de leur victime, s'alimentent de la substance adipeuse qui y abonde et ne rongent qu'en dernier lieu les organes essentiels à la vie auxquels elles ne s'attaquent qu'au moment où elles peuvent abandonner cette enveloppe vidée pour subir leurs métamorphoses.

Mais c'est dans l'ordre immense des hyménoptères que nous constaterons l'instinct le plus développé et que nous trouverons les auxiliaires les plus nombreux et les plus précieux.

Les dégâts causés par les *Formicides*, les *Cynipides* et les *Tenthrédonides*, pour être cependant parfois très sérieux, sont amplement compensés par les services que nous rend l'armée des entomophages et particulièrement les *Braconides*, *Ichneumonides*, *Sphégides* et quelques *Vespides*; parmi ces dernières, citons les *Eumères* et les *Odynères*.

La famille des Sphégiens est caractérisée par une tête large, un labre toujours saillant, des mâchoires assez courtes; les antennes sont longues, contournées chez les femelles, les pattes propres à fouir. Ils sont généralement de grande taille et de couleur bleu violacé, souvent tachetés de blanc, de jaune ou de rouge.

Les femelles sont toujours armées d'un redoutable aiguillon. Les *Mellines*, les *Ammophiles* et les *Cerceris* sont assez répandus. Ils volent avec rapidité en faisant entendre un bourdonnement aigre et saccadé et s'arrêtent peu sur chaque fleur.

Leurs larves sont blanchâtres et apodes. Comme leur régime est essentiellement animal, on pourrait se demander au premier abord comment il se peut qu'elles parviennent à se nourrir?... L'instinct prévoyant de leur mère y a pourvu : à côté de chacun de ses œufs disposés séparément dans de petites cellules creusées en terre,

la femelle a accumulé un certain nombre de larves, de chenilles ou d'insectes parfaits. Mais ce n'était pas tout d'approvisionner les jeunes larves de corps d'insectes,... il leur faut de la nourriture fraîche et cependant au moment de l'éclosion des œufs la vie de la mère sera déjà terminée!... Par un stratagème réellement merveilleux la difficulté est résolue : nos fouisseurs sont armés d'un aiguillon acéré qui verse dans la plaie un liquide subtil, dont la moindre gouttelette, déposée dans les centres nerveux qui animent les organes locomoteurs, produit instantanément la paralysie, l'insecte restant souple et flexible.

L'adresse de ces entomophages est telle que la femelle, fondant sur sa victime, du premier coup la pique à l'endroit propice où la blessure, sans entraîner la mort, la plonge dans un engourdissement léthargique qui prolongera sa vie jusqu'au moment où elle servira de nourriture à sa descendance. Celle-ci trouvera à sa portée et à mesure de ses besoins une proie toujours fraîche, un insecte vivant quoique mis dans l'impossibilité de lutter avec la larve qui vient de naître faible et incapable de se défendre.

La femelle du *Pompyle* ne craint pas d'attaquer des insectes bien plus forts qu'elle, ni des araignées qu'elle ne redoute pas de poursuivre jusque sur leur propre toile. Certaines *Cerceris* garnissent chacune des cellules de ponte d'une dizaine de Buprestes, coléoptères aux riches couleurs, dont certaines variétés très rares ne peuvent même être rencontrées qu'ainsi anesthésiées et réunies dans le magasin à provision de ces prévoyants hyménoptères.

La preuve que la mort n'a pas fait son œuvre, c'est que pendant toute la première semaine de ce profond sommeil qu'aucun réveil ne doit suivre, la défécation s'opère normalement et ne s'arrête que quand l'intestin est vide.

Les fouisseurs sont parvenus ainsi à résoudre un des problèmes économiques que la chimie et la physiologie n'ont pu encore révéler[1] à nos savants et qui, découvert, révolutionnerait assurément la question des transports de bestiaux destinés à la boucherie si coûteux par les navires frigorifiques!

Les nids construits par les fouisseurs sont difficiles à découvrir, à cause de la précaution prise par l'insecte de faire disparaître toute trace extérieure de son ouvrage. Chaque terrier correspond ordinairement à trois cellules; chacune des femelles, pondant une trentaine d'œufs, doit donc en creuser et en approvisionner une dizaine... et toutes ces peines sont prises pour une progéniture qu'elle ne verra jamais!

Les Odynères et les Eumères ont les mêmes mœurs.

La vie larvaire des fouisseurs dure une quinzaine de jours et la nymphose vingt-cinq jours.

— En passant ainsi en revue les différents groupes d'insectes utiles dans la lutte contre les destructeurs de nos récoltes, nous arrivons aux individus les plus intéressants, je parle des *Ichneumonides* et des *Braconides*.

Un corps svelte, allongé, tantôt cylindrique, tantôt comprimé en faucille; des antennes souvent roulées sur elles-mêmes et presque toujours en mouvement les signalent à notre attention. A l'état parfait, ces jolis insectes se nourrissent de nectar, mais aux approches de la maternité leur unique préoccupation est d'assurer la vie à leur progéniture.

La tarière dont sont munies les femelles leur sert à forer des trous dans les

1. Il paraît cependant qu'il serait possible de paralyser instantanément certains charançons en les piquant au prothorax derrière la première paire de pattes avec une aiguille trempée dans l'ammoniaque.

substances les plus diverses, parfois même très dures; elle est composée de pièces acérées pour percer soit seulement les téguments des chenilles, soit le bois et les écorces sous lesquelles se cachent les larves dont le corps doit servir de berceau et de garde-manger ambulant à leur descendance.

Les œufs sont pondus dans le corps même de l'insecte, exceptionnellement à leur surface (*Ophionides*). Les larves nées de ces œufs vivent des tissus mêmes de leurs victimes, se nourrissant d'abord de la substance graisseuse, et ce n'est qu'au moment où elles vont se transformer en nymphes qu'elles entament les organes essentiels.

La chenille ou la larve atteinte continue jusque-là à vivre, se nourrir, s'accroître et commence même sa nymphose. On comprend l'étonnement des premiers observateurs qui virent sortir d'une chrysalide, au lieu d'un papillon attendu, un ou plusieurs hyménoptères?...

Les jeunes larves, couvées pour ainsi dire par la chaleur animale de leur hôte et trouvant autour d'elles une abondante nourriture, se développent rapidement et bientôt percent la peau de l'individu aux dépens duquel ils se sont formés, se filent un cocon à ses côtés; ils ne tarderont pas à devenir insectes parfaits et s'en iront au loin recommencer le même manège, multipliant leur espèce utile parallèlement à l'extermination de nos ennemis.

Parfois l'œuf même des lépidoptères est choisi pour la ponte et les dimensions de quelques *Platygaster* sont si faibles que plusieurs de leurs larves peuvent évoluer dans l'œuf d'un *Liparis*!...

La longueur de la tarière varie avec l'habitat des individus dont elles ont à perforer les téguments : les femelles qui déposent leurs œufs dans le corps des chenilles ou des larves vivant à découvert ont une tarière fort petite; celles qui attaquent des larves enfoncées dans la terre ou protégées par certains abris en ont une plus longue; celles enfin qui recherchent les larves enfouies dans les troncs d'arbres ont, — tels les *Ephialtes*, — une tarière mesurant plusieurs centimètres.

Il est remarquable, à ce propos, de constater l'instinct merveilleux qui décèle ainsi à ces individus la présence d'une larve cachée cependant par une une couche relativement épaisse de tissu ligneux et leur permet d'enfoncer à coup sûr leur tarière malgré ces obstacles, précisément à l'endroit du corps où cette piqûre n'entraînera pas la mort.

Il est intéressant d'observer aussi que les œufs sont toujours déposés à une profondeur suffisante pour que les mues de la chenille ne puissent la débarrasser de ce germe qui tôt ou tard doit la faire périr.

Les Ichneumonides proprement dits sont les insectes de ce groupe qui présentent la plus grande taille; aussi l'instinct de la mère la pousse à ne pondre généralement qu'un ou rarement quelques œufs à l'intérieur de chacun des individus attaqués, prévoyant que leur petit, devant s'accroître considérablement, aura besoin de toute la substance formant le corps de la larve ou de la chenille : ils s'attaquent donc à un nombre d'autant plus grand d'individus.

Les espèces de taille inférieure, telles que les *Braconides* et surtout les *Chalcidides*, pondent un nombre d'œufs bien plus considérable. D'une seule chrysalide de Vanesse, j'ai obtenu 187 *Pteromalus puparum* adultes!..

On comprend qu'avec une fécondité semblable, leur nombre s'accroisse très rapidement, pour autant toutefois que les femelles trouvent toujours des sujets en quantité suffisante pour leur confier leur descendance qui ne peut venir à bien que placée dans ces circonstances spéciales.

Mais, peu à peu, les insectes nuisibles décimés deviennent trop rares pour que la femelle entomophage puisse en rencontrer en assez grande abondance pendant le temps relativement court dont elle dispose pour pondre, et aussitôt les générations de l'auxiliaire deviennent moins nombreuses, les éclosions se font de plus en plus rares; bientôt l'espèce utile s'éteint dans le canton où quelques années auparavant elle était si commune. Alors, les quelques descendants de l'espèce phytophage qui ont échappé au massacre, n'ayant plus rien à craindre de leurs ennemis, se multiplient de nouveau à l'excès et désolent comme autrefois nos cultures, jusqu'au moment de la réapparition des entomophages.

Un balancement continuel s'établit ainsi, maintenant un équilible toujours instable.

Mais il se produit parfois que l'auxiliaire a disparu sans laisser de progéniture ou a émigré si loin à la recherche de conditions plus favorables à la multiplication de son espèce, que pendant bien longtemps l'ennemi de telle culture la ravage et nous fait éprouver d'irréparables désastres qu'aurait pu éviter l'apparition dans la région d'une seule femelle fécondée. . . . .

. . . .

Ne la rencontrant pas naturellement, ne pourrions-nous l'y importer?

C'est cette considération qui m'a guidé dans les quelques recherches spéciales qu'il m'a été donné de faire et dont je vais exposer les résultats.

Je me permettrai de rappeler rapidement les essais tentés dans cet ordre d'idées et dont j'ai eu connaissance.

C'est d'au-delà de l'Atlantique que nous vient le compte-rendu des premiers pas dirigés vers ce but. Un assistant du laboratoire entomologique de Washington, M. Marlatt[1], signale en effet les expériences de Kœbele qui, ému des ravages causés par un hémiptère, l'*Icerya Purchasi*, dans les plantations de citronniers et d'orangers, importa d'Australie un nombre considérable de *Vedalia cardinalis*, petites coccinelles. M. Marlatt ajoute que, depuis leur introduction dans la région, les dégâts occasionnés par l'*Icerya* sont devenus insignifiants.

Une cochenille, le *Lecanium Oleæ*, s'était, jusqu'en 1892, multipliée dans les plantations de citronniers, d'orangers et d'oliviers des environs de Santa-Barbara, au point de rendre l'avenir de ces cultures des plus précaires, et menaçait même de les compromettre complètement. A cette époque, le propriétaire Ellwood Cooper parvint à se procurer, en mai 1892, quelques *Rhizobius ventralis*, coléoptères ennemis acharnés de ces ravageurs. Peu après l'introduction de ces insectes, les plantations furent en partie débarrassées des cochenilles, et il paraît que, depuis ce moment, Cooper a pu expédier plus de 300,000 Rhizobius à ses confrères.

Deux chercheurs, Riley et Howard, ont fait des essais intéressants sur le même sujet[2].

Venons-en maintenant à mes propres observations et expériences :

Anthonomus pomorum et Bracon variator. — Depuis quelques années, des plaintes

1. Rapport des Travaux des Laboratoires annexés à l'Université de Washington, rappelé par le journal *La Nature*.

2. J'ai eu connaissance des renseignements publiés dans le Bulletin du Ministère de l'Agriculture par M. Brocchi, professeur à l'Institut agronomique, sur le même sujet ; il relate des essais d'élevage faits par M. Decaux sur le *Pimpla graminellæ*, ichneumonide parasite des larves d'anthonome. Il recueillait des branches portant des fleurs attaquées par ce curculionide et laissait l'éclosion se faire en boîtes munies de treillages, qu'il soulevait pour laisser s'envoler les ichneumonides. Brocchi ne croit pas que la généralisation du procédé devienne pratique.

nombreuses s'élèvent et deviennent de plus en plus fréquentes. De vastes vergers, jusque-là très productifs, voient leur rendement diminuer, pour ne plus présenter, dans certaines localités, qu'un produit absolument dérisoire comparativement au revenu qu'on se croirait en droit d'en attendre. Beaucoup d'arbres, bien que présentant une apparence satisfaisante au commencement de la saison, restent absolument stériles ; des vergers entiers ne donnent plus aucune récolte.

Au premier printemps, cependant, tout fait espérer : les bourgeons, les boutons à fleurs semblent bien constitués et rien n'annonce l'insuccès. Bientôt la sève monte, mise en mouvement par le soleil, dont les rayons s'échauffent peu à peu ; les boutons se développent jusqu'au moment où normalement ils devraient s'entr'ouvrir pour déployer leur corolle ; mais, hélas ! voilà que tout à coup ils se fanent, les enveloppes florales jaunissent et se dessèchent... La plupart des cultivateurs vous diront que le hâle du printemps a brûlé les fleurs, que le vent du Nord a soufflé, enfin que la coupable est... la lune rousse ! Mais les plus instruits, ou du moins les plus observateurs d'entre eux, ont cherché ailleurs la vraie cause du mal et ont observé de plus près : soulevant avec soin le petit toît formé par la corolle desséchée, ils ont vu sous cet abri protecteur s'agiter un tout petit ver, une petite larve blanchâtre, à tête foncée, commodément installée, s'occupant à savourer les derniers vestiges de ce qui devait former les étamines, le pistil, en un mot à anéantir les organes dont le développement ultérieur allait donner naissance au fruit. Dans chaque fleur jaunie ils ont ainsi découvert l'ennemi, ennemi implacable, à la voracité duquel la fleur ne résiste jamais !

D'où vient-il ? — Ce n'est certes pas à la lune rousse qu'il faut s'en prendre.

Que s'est-il donc passé ?

En même temps qu'il remettait en mouvement la sève dans les vaisseaux de l'arbre, le premier soleil du printemps a réveillé l'ennemi caché dans sa retraite, où il a défié la rigueur des frimas... L'*Anthonome* sort de son long engourdissement, il quitte la retraite que lui avaient fournie les crevasses des arbres, les lichens et les mousses qui croissent à leur pied. C'est un petit curculionide, de 5 à 6 millimètres de long, au corps oblong, convexe, cylindrique ; ses élytres, plus larges que le corselet, sont d'un brun noirâtre traversé d'une légère bande blanche. Mû par l'universel désir de la perpétuation de l'espèce, le mâle est déjà à la recherche d'une femelle à féconder.

Aussitôt l'acte de la copulation accompli, le rôle du mâle est terminé : il ne tarde pas à périr, tandis que la femelle, guidée par son instinct, sait que sa progéniture doit avoir une fleur pour berceau. Elle n'attend que le moment précis où le bouton, suffisamment développé pour protéger l'œuf, sera encore assez éloigné de l'épanouissement pour que l'œuf puisse éclore, Il donnera naissance à une larve, dont le premier soin sera de ronger les organes essentiels de la fleur pour la faire avorter et pouvoir se développer ainsi à l'abri de la plupart de ses ennemis.

L'œuf de l'anthonome éclot en huit jours environ. Sa larve mesure 6 millimètres ; elle est blanche, légèrement rosée, apode, à tête noire ; elle se tient contournée en arc.

Après treize jours commence la nymphose : cette nymphe est blanche et molle, son rostre est replié sur le thorax. Ces transformations se font dans les replis des pétales enroulés, qui parfois se détachent, entraînant avec eux les nymphes.

Aussi longtemps que l'anthonome est encore en petit nombre, sa présence ne peut être réellement considérée comme un mal ; quelques fleurs seulement étant attaquées, les fruits qui peuvent nouer ne se développent que plus vigoureusement.

Mais la fécondité de l'anthonome est grande et il ne s'agit bientôt plus d'un utile

travail d'éclaircissage opéré par l'insecte, mais bien d'une destruction en masse, et l'espoir fondé sur la récolte est perdu.

On conçoit facilement que les hivers peu rigoureux, comme ceux que nous traversons depuis quelques années, ne soient pas de nature à enrayer les progrès de cet envahissement qui tend, dans certaines localités, à devenir un fléau.

Aux environs de Rochefort (Belgique, province de Namur), dans deux vergers situés à peu de distance l'un de l'autre, qui fournissaient jusqu'en 1894 une récolte très satisfaisante — vergers comprenant plus de 1 000 arbres, — la production a sensiblement et progressivement baissé, jusqu'à devenir nulle l'année dernière.

A l'examen, chaque bouton présentait une larve; celles-ci se comptaient donc par millions !

Depuis quatre ans, cependant, aussitôt la diminution de production constatée, tous les efforts avaient été tentés : émondage des branches mortes, grattage des vieilles écorces, badigeonnage au lait de chaux, rien n'y avait fait, pas même l'application d'engrais chimiques concentrés — tels que le phosphate de potasse — donnés en vue d'activer la végétation.

Il n'était donc, semblait-il, plus qu'une chose à faire : désespérer de revoir jamais ces vergers productifs, et se résigner à une perte de revenu considérable....

La nature, heureusement, a dans sa prévoyance suscité à ce terrible ravageur un exterminateur infatigable, il s'agit ici d'un petit Braconide cyclostome, le *Bracon variator*, dont la femelle est poussée par son instinct à venir pondre dans le tissu graisseux de l'un des derniers segments de la larve d'anthonome, et cela à travers l'enveloppe florale qui la protège.

Rien de plus curieux que de voir le *Bracon variator* à la besogne : d'un vol rapide il arrive, apparaît tout à coup planant au-dessus du bouton, puis après un léger instant pendant lequel il semble vouloir reconnaître exactement la position de la larve, il s'élance et d'un coup brusque perce la corolle et enfonce sa tarière dans la masse graisseuse d'où il la retire aussitôt, laissant un œuf.

J'avais observé ce singulier manège dans un verger du Brabant fortement visité par l'Anthonome jusqu'à l'apparition récente de ces Braconides.

J'eus alors l'idée de capturer vivants quelques-uns de ces hyménoptères et de leur donner la liberté dans les vergers attaqués à Rochefort. Ainsi dit, ainsi fait; je les lâchai le lendemain dans un endroit déterminé. La prairie appelée « Fonds de Trouvée » est distante de 2 kilomètres environ de l'autre verger.

Pendant l'été, je retrouvai un certain nombre de ces Braconides voltigeant autour des arbres et surtout sur les fleurs de berces, ombellifères très nombreuses dans le pré. Il est donc certain qu'il y a eu d'assez nombreuses éclosions.

L'hiver n'a pas été rigoureux, mais le printemps fut très humide : je ne sais si c'est à cette cause qu'il faut attribuer la disparition de ces auxiliaires ou à toute autre raison; toujours est-il que cette année, malgré de nombreuses recherches, je n'ai pu en découvrir un seul. J'ai cependant vu voltiger certains autres Ichneumonides (*Campoplex intermedius*) et Braconides (*Sigalphus*) à la chasse probablement des chenilles du *Carpocapsa pomonella*.

Il est pourtant extraordinaire de remarquer que dans ce verger, cette année, la production fruitière est plus satisfaisante, étant donné que dans l'autre verger la récolte est nulle malgré la précaution prise, à la sortie de l'hiver, de ceinturer tous les arbres d'étoupes trempées dans des résidus de pétrole.

N'y a-t-il pas lieu de croire que des *Bracon variator* seront restés et se seront reproduits, sans que le hasard me les ait fait rencontrer ?

On pourrait objecter que la distance qui sépare les deux vergers est suffisante pour que l'un ait pu profiter de circonstances météorologiques plus favorables que l'autre.

Quoi qu'il en soit, je me propose l'année prochaine de redoubler d'attention pour pouvoir continuer l'expérience qui doit d'ailleurs durer plusieurs années avant que les services rendus par les Braconides puissent devenir réellement appréciables.

S'il restait établi qu'il est possible d'importer ces Braconides dans des vergers infestés d'anthonomes, ils pourraient y faire le plus grand bien puisqu'une seule femelle pond, paraît-il, une quarantaine d'œufs et seulement un ou deux par fleur : ce serait donc autant de fruits conservés, Et, de plus, il est probable que dans de bonnes conditions, la multiplication de ces auxiliaires doit marcher rapidement et qu'ils pourraient en peu d'années débarrasser tout un canton de ces ravageurs.

Ptilinus pectinicornis et Spathius exarator. — Les résultats obtenus dans cette lutte entre un Anobiide et un Braconide, bien que ne se rapportant pas directement à l'agriculture ne manquent pas d'un réel intérêt pratique et méritent, semble-t-il, d'être signalés.

Dans le compte rendu qu'il donne des travaux du laboratoire entomologique de l'Institut de Gembloux pendant l'exercice 1896[1], M. le professeur Poskin relate une observation faite à Jemelle au sujet d'un réservoir en bois recouvert d'une épaisse feuille de plomb.

Malgré de fréquentes réparations, ce réservoir continuait à suinter. Les plombiers commençaient à désespérer de la réussite et n'étaient pas loin d'insinuer qu'un sort avait été jeté sur le bassin quand nous découvrîmes que les fuites se produisaient par de petits trous cylindriques que l'obscurité de la pièce, où est installé le réservoir, ne nous avait pas jusque-là laissé apercevoir.

L'ennemi ne pouvait être qu'un Anobiide, soit *Anobium*, soit *Ptilinus* : le diagnostic ne fut pas très difficile, car le corps noirâtre et les élytres brunes des individus adultes, surpris en flagrant délit, ainsi que le caractère tiré des antennes, pectinées chez les mâles, nous prouvèrent qu'il s'agissait bien du *Ptilinus pectinicornis*, ennemi redoutable des vieilles boiseries.

Ces individus avaient pris possession des planches très épaisses du réservoir et pour parvenir au dehors, n'avaient pas reculé devant la perforation de la feuille de plomb. Ces audacieux avaient chaque fois payé de la vie leur témérité, puisqu'ils se condamnaient ainsi à une noyade certaine, l'eau envahissant la galerie mise à jour. Mai[s] il faut croire que l'exemple n'instruisait pas les autres *Ptilinus*, car bientôt les perfora[-] tions devinrent si répétées qu'on dut renoncer à réparer les fissures et qu'en fin d[e] compte on allait abandonner la lutte et démolir le réservoir, quand un jour nous rema[r]quâmes un hyménoptère circulant sur les parois atteintes.

Cet individu, capturé aussitôt, fut reconnu par M. Poskin comme étant un Braconid[e] du groupe des Cyclostomes, le *Spathius exarator*, l'adversaire né de la gent anobiid[e].

Bientôt quelques autres Spathius furent aperçus et quelques semaines plus tard o[n] pouvait en compter des centaines. Les Ptilinus furent décimés et l'on put de nouvea[u] réparer et remplir le réservoir.

Un peu plus tard cependant, aux dépouilles desséchées des Anobiides, vinrent s[e] joindre les cadavres des Braconides. Les hyménoptères ne trouvant plus de larves da[ns] lesquelles elles pussent pondre, se voyaient à leur tour aussi condamnés à disparaîtr[e]. Au mois de novembre dernier on ne trouvait plus qu'un très petit nombre de Spathiu[s]

1. Rapport reproduit dans le *Bulletin de l'agriculture* (Bruxelles, tome XII, 6e livraison).

Réfléchissant alors que l'heureux hasard, qui avait amené les premiers individus, pouvait ne plus se représenter au moment d'une nouvelle invasion de *Ptilinus*, — toujours à craindre — l'idée nous vint de fournir aux quelques Braconides survivants une quantité suffisante de larves pour permettre de nouveau leur multiplication.

Dans ce but, nous avons rassemblé de vieilles planches et madriers attaqués par des *Anobium pertinax*, n'ayant plus pu rencontrer de Ptilinus, et ils furent installés dans une pièce isolée. Les Spathius furent capturés et mis en liberté dans cette chambre. Il faut croire que ceux-ci se contentèrent de ceux-là, car en juin, en même temps qu'apparaissaient les premiers Anobium adultes, un nombre relativement considérable de Spathius se montrèrent. Ils avaient donc pu effectuer leur ponte dans de bonnes conditions puisque leur nombre s'était si sensiblement accru.

Il est cependant difficile de comprendre comment ces Braconides peuvent atteindre et surtout percer à un endroit déterminé du corps les larves absolument cachées dans leurs galeries par une épaisseur assez considérable de bois, ramolli par la vétusté, mais cependant encore résistant. Il est à remarquer en effet que le mâle Anobium, parvenu à l'état adulte, quitte sa galerie en perforant la légère épaisseur qui le séparait de l'air libre, et pendant la nuit frappe avec le vertex sur le madrier dont il est sorti. Bientôt une femelle lui répond et ses chocs répétés, entendus dans le silence de la nuit, ont quelque chose de sinistre et ont fait donner aux Anobium le nom « d'Horloges de la Mort »[1].

La femelle fécondée rentre par l'orifice qu'elle vient de percer et va pondre, pour ne pas tarder souvent à retourner à reculons mourir à l'entrée de cette ouverture qu'elle obstrue.

Les larves doivent ainsi se croire à l'abri ; elles sont blanches, recouvertes de poils fins, la tête demi-cornée, petite, garnie de mandibules très acérées, à pattes courtes. Les nymphes se forment en mai une coque en agglutinant des débris de bois, cela tout contre la surface.

Pendant les mois de juillet et d'août, on pouvait voir les Spathius circulant sur les vieilles planches creusées de galeries, cherchant sans doute à se renseigner sur la position occupée par les larves.

Je ne sais si de nombreuses pontes ont été effectuées, car je ne pense pas qu'aucun caractère permette de reconnaître les larves attaquées de celles qui sont saines.

Je crois que les Spathius attendent pour pondre que les larves d'Anobium se rapprochent de la surface, ce qui a lieu à mesure qu'elles se développent : il sera, en tous cas, intéressant de voir le résultat obtenu au moment de la prochaine éclosion.

Si, comme il est bien probable, il apparaît[2] une foule de Spathius, nous aurions là le point de départ d'un véritable élevage dont l'utilité pratique n'échappera à personne. On pourrait, en effet, exporter ces utiles Braconides et les établir dans les endroits où se trouvent de vieilles charpentes, de vieux meubles que l'on veut protéger contre la vermoulure.

Pour le cas où, dans la salle d'élevage, leur nombre deviendrait si considérable que la multiplication des Anobium menacerait d'être anéantie, le remède est facile, puisqu'il suffit d'amener de nouveaux madriers garnis de larves ou de permettre à un certain nombre de Braconides de s'échapper.

Tout le monde connaît les ravages occasionnés dans les potagers par la chenille de

1. MULSANT. *Les Coléoptères*.
2. A l'heure présente, d'assez nombreux Spathius sont encore en vie et cependant, dans la pièce où ils se trouvent enfermés, ils n'ont à leur disposition que des bois avariés, des cadavres d'*Anobium* et des fleurs de tilleul mises en réserve.

la *Piéride* du chou. Dès la fin du mois de juin on voit voltiger de nombreux papillons, es mâles tout occupés à la recherche des femelles que l'on distingue facilement aux larges taches noires que présentent leurs ailes supérieures. Celles-ci se livrent aussitôt à la ponte qu'elles ont terminée en quelques jours.

Signalons à ce sujet que, mues par un instinct dont aucun autre lépidoptère ne fournit d'exemple, les Piérides ont abandonné leur ancienne méthode de pondre les œufs en tas : elles les dispersent maintenant sur toutes les parties du végétal et rendent ainsi leur destruction beaucoup plus difficile.

Les chenilles, trop connues pour devoir être dépeintes, s'enchrysalident le long des murs.

Bientôt apparaît une nouvelle génération de papillons qui se hâteront de nouveau de pondre.

Si nous étions livrés à nos seuls moyens de destruction contre ce terrible ravageur, nous aurions toujours le dessous et la culture des Crucifères devrait être abandonnée.

Mais, heureusement pour nos champs et nos jardins, la Providence a suscité aux Piérides d'implacables ennemis parmi les Chalcidides et les Braconides et tout spécialement les *Microgaster glomeratus* qui viennent pondre chacun une trentaine d'œufs dans le corps des chenilles.

Celles-ci continuent à évoluer, mais leurs chrysalides prennent une teinte plus foncée que celle qu'elles possèdent à l'état normal, et un examen attentif y laisse apercevoir plusieurs points sombres.

Les larves de Braconides, au moment d'effectuer la nymphose, percent la peau de la chrysalide, se rassemblent autour d'elle et se revêtent d'une enveloppe soyeuse constituant un amas floconneux de couleur jaunâtre.

Pendant l'hiver, ces nymphes sont exposées à mille dangers et surtout à la voracité de certains oiseaux insectivores poussés par la faim. Le bien petit nombre voit venir le printemps, d'où diminution très grande du nombre des éclosions et ravages nouveaux de la Piéride.

Les Microgasters sont tellement répandus partout que je ne crois pas qu'il y ait lieu de les importer nulle part, à proprement parler ; mais une sage précaution serait, à l'automne, de récolter avec soin ces amas floconneux, de les déposer dans des boîtes aérées et de mettre, dès leur apparition au printemps, les microgasters en liberté.

Il est évident que plusieurs cultures — telles que celle de la fèverole — sont devenues, à cause de la pullulation de divers pucerons, impossibles dans certains endroits malgré des conditions économiques favorables. Elles pourraient y être rétablies si, non seulement par une prévoyance éclairée, on protégeait les Coccinelles et les larves de Syrphes et d'Hémérobe, mais encore si on parvenait artificiellement à en assurer la multiplication.

L'expérience a prouvé que les remèdes préconisés pour la destruction des insectes nuisibles sont généralement peu efficaces [1] et toujours très coûteux quand ils doivent être employés sur une grande échelle. Le seul moyen pratique est d'avoir recours aux espèces entomophages que la Providence amène souvent à propos dans le canton ravagé, mais qui, d'autres fois, ne s'y rencontrent et ne peuvent s'y multiplier que quand bien des pertes se sont accumulées depuis des années.

---

1. Le nouvel insecticide « XL ALL » semble cependant être appelé à donner des résultats intéressants.

Il semble démontré par les recherches signalées et par les observations personnelles que j'ai pu y joindre, que :

I. L'élevage artificiel de certains insectes et leur importation dans la région attaquée sont possibles.

II. Cet élevage pourrait être, en certains cas, très économiquement pratiqué.

La voie est ouverte et des résultats avantageux sont à obtenir; mais ces recherches sont longues et non exemptes de mécomptes qu'une étude plus complète des mœurs et du genre de vie de ces insectes ne manquera pas de rendre de plus en plus rares.

Comme on a pu le voir par le commencement de cet exposé les espèces utiles ne manquent pas, et dans chacun des quatre grands groupes signalés, Névroptères, Coléoptères, Diptères et surtout Hyménoptères, il est des espèces dont la multiplication, aidée artificiellement, procurerait un grand bien à nos cultures.

Pour ma part, je crois que tel est le but pratique vers lequel doivent tendre les recherches des Laboratoires d'Entomologie. Ils nous aideront ainsi à parer aux dangers des crises et contribueront toujours davantage aux progrès de l'agriculture!

VI

L'ANGUILLULE DANS NOS CULTURES

Par M. PHILIPPE

Professeur d'agriculture, délégué du Comice agricole du canton de Joinville (Haute-Marne).

Résumé.

Dès 1894, j'avais l'honneur de signaler à M. le ministre de l'agriculture la présence de l'anguillule dans plusieurs localités de ma circonscription (arrondissement de Joinville, Haute-Marne).

Trois ans auparavant, M. Prillieux, inspecteur général de l'enseignement agricole, en avait reconnu les larves sur des échantillons d'avoine en herbe, que lui avait adressés M. Guerrapain, professeur départemental d'agriculture.

Ces larves proviendraient d'une anguillule dont les caractères correspondent à ceux de l'anguillule du blé (*Anguillula Tritici*).

Dans le département de la Haute-Marne et notamment dans les cantons d'Andelot, de Saint-Blin, de Vignory, de Joinville, de Saint-Dizier, etc., ce ver microscopique se développe abondamment, occasionnant des pertes considérables sur les avoines, les blés, etc.

J'ai eu l'occasion de l'observer fréquemment sur des avoines, moins souvent sur des blés; mais après de nombreuses observations et des expériences répétées, mon opinion n'a pas varié sur le moyen de le combattre, qu'il s'agisse de l'une ou de l'autre des plantes énumérées ci-dessus.

Dès le mois de mai, mais particulièrement en juin, les pieds des céréales atteints par l'anguillule se montrent comme paralysés dans leur développement; le rabougrissement de ces plantes forme des taches rondes d'étendue plus ou moins grande, suivant l'intensité du mal.

Sur l'avoine on constate que la partie inférieure du pied présente un diamètre anormal entre le collet de la plante et le deuxième entre-nœud de la tige. La plante est tournée en poireau ou en échalotte, comme on dit vulgairement dans le pays.

L'examen microscopique de la tige attaquée démontre la présence, dans les tissus, d'un grand nombre de vers nématodes vivant en parasites.

La céréale attaquée est rachitique, nouée; les feuilles sont tournées en spirale et donnent aux tiges une apparence spéciale qui les fait facilement reconnaître.

Bien peu de pieds malades épient; lorsque les épis peuvent se former, ils restent de mauvaise venue, maigres et portent de très petits grains. Les grains de blé s'arrondissent et prennent une teinte d'un brun noirâtre et une apparence particulière les faisant ressembler beaucoup aux graines du *Lychnis githago* (nielle des blés); de là, la dénomination de grains niellés, qui leur a été vulgairement donnée. Les grains niellés renferment de minuscules anguillules.

A l'époque de la moisson, les tiges saines ont la hauteur normale de la variété cultivée, alors que les tiges malades atteignent à peine 0 m. 20 à 0 m. 25.

De nombreuses observations ne m'ont permis de voir l'anguillule dans les grains d'avoine, qu'à de très rares exceptions (une ou deux constatations sur cent) Dans ce cas, les grains sont courts, maigres et chagrinés.

Les caractères botaniques de l'inflorescence de l'avoine (épi lâche) et de celle du blé (épi serré) étant sensiblement différents, on comprend facilement que si l'on trouve des larves d'anguillule dans les grains de blé, on peut ne pas en rencontrer dans ceux de l'avoine. Les grains de blé, en effet, sont pour ainsi dire en contact direct avec la tige proprement dite, et il est plus facile aux anguillules de passer de cette tige dans la graine, que quand cette graine est séparée de la tige par un long et fin pédoncule, comme dans l'avoine.

J'ai constaté très souvent la présence de larves d'anguillule dans le dernier entre-nœud qui limite la tige et les pédoncules secondaires de l'inflorescence.

Il est certain que ce n'est qu'au moment où l'épi se forme dans la jeune plante que les larves peuvent s'introduire dans les parties molles de la céréale, à travers les tissus de laquelle circule une sève abondante.

Il semble également que c'est lorsque l'année est humide que la proportion de céréales attaquées devient plus élevée, probablement par suite de la grande humidité, qui favoriserait ainsi les mouvements des anguillules.

Dès mes premières observations (1894), je n'ai constaté que quelques pieds malades (1 à 3 pour 100) dans les alluvions sèches des fonds de vallées, tandis que sur les plateaux limitant ces vallées, là où la semence était de même provenance, j'en ai trouvé un très grand nombre (70 et jusqu'à 95 pour 100).

Cette remarque m'amena à penser que l'état de fertilité du terrain était pour beaucoup dans le développement du mal, et dès lors je ne cherchai qu'une chose: provoquer une végétation plus rapide et plus vigoureuse par l'apport au sol d'une matière fertilisante.

Or, dès le début du printemps de la même année, j'avais fait en terre argilo-calcaire quelques emplois d'engrais complémentaires sur une culture d'avoine, afin d'attirer l'attention des cultivateurs sur ces engrais.

Il s'est trouvé que, sans m'en douter, ces essais étaient faits dans un sol où existai

l'anguillule, laquelle manifesta sa présence au commencement du mois de juin. Dès cette époque je pus constater une grande différence entre les carrés d'expériences, dans la proportion des pieds attaqués, et je fus convaincu des heureux effets du nitrate de soude. En apportant de l'azote assimilable à la céréale, il lui donnait pour ainsi dire le coup de fouet nécessaire à un vigoureux développement.

Le déchaumage après la moisson, la récolte des chaumes retirés du sol, leur anéantissement par le feu et l'élimination (pour les usages de la ferme) des pailles, balles et graines de céréales provenant de terrains contaminés, sont autant de moyens à employer pour combattre les progrès de cette maladie. On peut également recommander la succession de cultures différentes, une sélection rigoureuse des graines et l'utilisation de semences de premier choix.

Mais je n'en reste pas moins convaincu que les nitrates jouent un rôle considérable dans la lutte contre ces parasites microscopiques.

Chaque année, depuis 1894, j'ai contrôlé attentivement un grand nombre de résultats culturaux obtenus dans le département, à la suite de l'emploi du nitrate de soude, sur les blés, les avoines et les orges, les betteraves fourragères (à Joinville, Ferrière, Hoëricourt, Ozières, Rimaucourt, etc.).

C'est ainsi qu'en 1896 j'ai vu des avoines donner le rendement dérisoire de 2 hectol. 40 par hectare dans les parties malades, alors que les mêmes avoines fournissaient 30 hectolitres par hectare, dans des parcelles nitratées faisant partie des mêmes pièces de terre.

La même année, des blés anguillulés fournissaient 4 hectolit. 20 de grain par hectare, alors que ce rendement s'élevait à 28 hectolitres pour des blés nitratés, semés dans la même plaine.

En 1897, j'ai observé qu'une avoine succédant à un défrichement de luzerne, sur une terre renfermant des anguillules, n'était contaminée que dans les parties depuis longtemps dégarnies de cette légumineuse et où les fenasses (graminées adventices et surtout brome mou) avaient poussé en abondance. Cette remarque était d'autant plus facile et avait d'autant plus d'intérêt que la parcelle en question était située entre deux champs complètement malades, l'un portant une orge et l'autre une avoine.

L'azote emmagasiné dans les racines de la luzerne avait certainement contribué à donner à la céréale attaquée la vigueur qui lui était nécessaire pour accomplir toutes ses phases de végétation.

Aussi, en l'absence de toute autre substance azotée assimilable, le nitrate de soude est-il tout indiqué pour parer au plus vite à l'action destructive de l'anguillule.

Cette année encore (1899), je faisais partie d'une commission de primes culturales et nous visitions des cultures diverses, quand nous fûmes frappés par des différences très apparentes dans la vigueur d'une avoine. En maints endroits, la céréale poussait à peine, l'ensemble du champ apparaissait comme ondulé et présentait de nombreux ronds de plusieurs mètres de circonférence.

Le champ du concurrent chez lequel nous nous trouvions, voisin de la parcelle malade, avait été nitraté à 80 kilogrammes par hectare. Non seulement l'avoine y poussait très bien, mais encore on n'y remarquait aucune trace d'anguillule.

J'ai tenu à consigner dans cette notice les observations qui précédent parce qu'elles m'ont semblé suffisamment concluantes. Les cultivateurs pourront en faire leur profit dans des cas analogues.

VII

PROTECTION DES ANIMAUX UTILES
MESURES INTERNATIONALES
PROPRES A ASSURER LEUR CONSERVATION

Par M. C.-F.-J. BRANDS

Inspecteur de l'Union coopérative des banques et sociétés agricoles
(système Raiffeisen) à Utrecht (Hollande)
Membre du conseil de la Société Néerlandaise pour la protection des oiseaux.

L'un des sujets les plus importants du programme de ce Congrès est assurément la protection des animaux utiles, laquelle, en général, laisse beaucoup à désirer et nous sommes heureux d'avoir l'occasion de proposer à cet effet des mesures internationales.

Nous regrettons qu'on ne nous ait accordé que peu de temps pour composer ce rapport et qu'ainsi nous n'ayons pu qu'effleurer les principaux points du sujet qui nous occupe, et nous osons espérer que des hommes plus compétents que nous dans la matière voudront bien compléter ce travail.

Puissions-nous, enfin, aboutir ensemble à la solution d'une question depuis si longtemps vivement discutée.

L'expression d'animaux utiles a quelque chose de vague, d'indéfini ; elle nous fait revenir à ces vieux temps où l'homme, accoutumé à se considérer comme le centre de l'univers, s'imaginait que la nature entière devait se courber devant sa volonté et ses caprices, et ne songeait nullement à calculer les conséquences énormes qu'une perturbation de l'équilibre de la nature pouvait occasionner, non seulement à ses congénères, mais aussi à la nature même ; ces temps dans lesquels il ne jugeait utiles seulement que les animaux qui rapportaient un gain direct et visible, soit à sa personne, soit à son métier.

Grâce aux progrès de la science, nous avons aujourd'hui des animaux utiles une conception plus large, plus élevée.

Nous savons que *toutes* les espèces d'animaux sont utiles, non seulement à l'homme et au monde végétal, mais aussi les uns aux autres, et qu'elles sont toutes indispensables au règne merveilleux de la nature. Nous savons que l'existence d'une espèce que nous appelons utile, dépend de l'existence d'autres espèces, considérées par nous comme nuisibles ; nous voyons les classes d'animaux supérieurs, détruire les classes inférieures, les plus forts tuer les plus faibles. C'est la lutte terrible et toujours grandiose pour la vie, qui maintient tout en équilibre.

Il n'y a que les disproportions dans la nature qui occasionnent les troubles, dont les conséquences sont terribles et souvent irréparables ; et que ces disproportions

existent à cette heure, vous n'en douterez pas, Messieurs, et n'est-ce pas dans le but de les faire disparaître que nous nous trouvons réunis aujourd'hui ?

L'existence de ces disproportions est aussi une vérité incontestable que nous pouvons observer tous les jours, et qui, avec raison, nous fait craindre pour l'avenir de nos enfants, de notre postérité !

De véritables fléaux de chenilles et d'insectes, entraînant avec eux une série infinie de fâcheuses conséquences, surgissent sans cesse en quantités de plus en plus grandes contre lesquels l'homme, malgré les millions sacrifiés à les combattre, reste impuissant.

Or, le dommage toujours s'agrandissant, causé à l'agriculture par les petits animaux rongeurs, prouve que l'homme, en exterminant autant que possible les ennemis naturels de cette espèce d'animaux, leur livre un combat coûteux et infructueux Tout cela fait craindre, que l'homme, ainsi que la nature entière, devra payer cher la légèreté impardonnable avec laquelle certaines espèces d'animaux utiles ont été en grande partie ou totalement exterminées, durant les derniers siècles et dans plusieurs régions du monde.

Il est arrivé que des animaux importés dans d'autres régions, n'y trouvant pas leurs ennemis naturels, sont devenus, par suite de leur augmentation énorme et de leur état de sauvagerie, un véritable fléau pour le pays et ses habitants.

Nous citerons comme exemples, l'importation des chiens, des chats, des porcs dans les îles de l'océan Pacifique, des moineaux dans l'Amérique septentrionale, des lapins dans l'Australie, etc.

Encore de nos jours des exterminations cruelles et inutiles ont lieu et c'est surtout dans les pays non civilisés que l'Européen, muni d'engins destructeurs perfectionnés, de fusils à répétition, de poudre sans fumée, d'électricité, etc., cause sans cesse et presque toujours impunément, des véritables boucheries honteuses.

Vous savez tous, Messieurs, que le nombre d'eléphants et autres pachydermes, de girafes, de couaggas, de différentes espèces d'antilopes, de singes et nombre d'autres espèces d'animaux, diminuent d'une façon inquiétante, et il est à craindre que leur existence ne passe bientôt à l'état de souvenir, leur disparition ne devienne une perte irréparable pour la science, une honte pour la civilisation.

Il sera superflu de vous démontrer qu'il est de la plus grande urgence de prendre des mesures énergiques contre ces massacres immotivés et regrettables. D'ailleurs les États de l'Amérique septentrionale et la Russie en ont compris déjà depuis longtemps la nécessité, et dans l'intérêt des espèces de bisons américains et européens, menacées d'extermination, ils ont fait réserver, sous la protection illimitée de l'État, des vastes terrains d'une certaine étendue (« Schutz-Gebiete, reservations ») en Amérique, dans le « Yellowstone Park » et en Russie dans la forêt Bialowicz, et il est à souhaiter que les puissances représentées ici et possédant des colonies en Afrique s'entendent mutuellement, et d'accord avec les États de l'Afrique et mettent à la disposition des espèces d'animaux utiles et rares des territoires étendus, sur lesquels la chasse sera défendue formellement et sans réserve.

A preuve que pareil état de choses est possible, même en Afrique, j'ai l'honneur de vous référer à une revue française du 9 janvier 1897, *La Nature*, dans laquelle il est mentionné, que non seulement dans le pays de Somali et dans les montagnes de Gadabursi, mais aussi dans l'Afrique allemande, de pareilles « reservations » existent, quoiqu'elles soient destinées seulement aux éléphants.

Il ne faut pas chercher la cause des perturbations connues dans la nature, uniquement dans le besoin de tuer, dans l'étourderie et l'égoïsme de l'homme ; c'est aussi

la lutte pour la vie qu'il devait soutenir, afin de se prémunir avec sa famille et son avoir contre les attaques d'ours, de loups, chats sauvages, lynx et autres animaux, ou d'oiseaux de proie, qui a fait naître la grande diminution de diverses espèces d'animaux ; il en est résulté que les petits mammifères qui leur servaient de nourriture, comme les lièvres, les lapins et la plupart des rongeurs se multipliaient énormément et auraient causé d'immenses dégâts, si la chasse n'avait pas limité leur augmentation, tandis qu'en vertu des lois de chasse, créées dans ce but, une protection sensée empêchait leur extermination en masse, et l'équilibre dans la nature se trouvait ainsi rétabli le mieux possible.

Une autre cause de la décimation incroyable d'un grand nombre d'espèces d'animaux est due à l'abatage de forêts étendues, à l'exploitation de terrains incultes, au dessèchement de lacs et marais, aux moyens de transport et de communication toujours augmentant et se perfectionnant, à la demande accroissante d'animaux morts ou vivants et de leurs produits, comme nourriture et pour les besoins de l'industrie, ou afin de servir aux exigences de la science, du luxe et des jouissances. Même l'extermination des animaux est telle que dans beaucoup de régions les moyens d'existence de l'homme sont sérieusement menacés.

Des mesures nombreuses ont été déjà prises pour combattre ces abus et il est dégradant pour l'humanité de devoir constater qu'elles ont puisé leur source, non dans le respect pour l'œuvre créée, ni par appréciation du beau, non dans l'intérêt de la science ou par pitié des animaux non protégés, mais que, le plus souvent, elles résultent d'un sentiment de bas égoïsme ou de cupidité. Citons, comme preuves, les diverses lois de chasse et de pêche, les périodes durant lesquelles la chasse et la pêche sont interdites, la vente des droits de chasse et de pêche, l'émission d'actions de chasse et de pêche, la protection restreinte de certaines espèces d'animaux reconnus utiles à l'agriculture, les traités concernant la pêche au saumon, entre l'Allemagne et les Pays-Bas, les traités de la mer de Behring, entre l'Amérique méridionale, la Russie et l'Angleterre, ayant pour but de mettre un terme à la diminution croissante des phoques, le traité de 1875 entre l'Autriche et l'Italie, visant la protection des oiseaux, et pour clôture, le Congrès de Paris, en 1895, concernant également la protection de plusieurs espèces d'oiseaux. Un principe plus élevé, puisant sa source, soit dans un sentiment de respect pour l'œuvre créée, soit dans l'intérêt de la science, forme la base de la protection de quelques espèces d'animaux rares, comme par exemple, des bisons dans les États-Unis et en Russie, des castors en Allemagne et en Autriche, des chamois et des bouquetins en Suisse, en Italie et dans le Tyrol, du mouflon dans l'île de Corse, du lamantin dans les eaux de la Floride, des éléphants, des hippopotames dans quelques contrées de l'Afrique, des orangs-outangs dans le Sérawak et des oiseaux de paradis dans la Nouvelle-Guinée allemande.

Tout ce qui précède tend au but de vous rappeler que là, où l'homme, par une extermination arbitraire d'espèces d'animaux, avait créé des disproportions dans la nature, il prenait presque toujours dans son propre intérêt, une simple fois, mû par un sentiment plus élevé, des mesures, afin de réparer le mieux possible le mal causé par lui.

Évidemment ces mesures ne visaient généralement qu'au bien-être du pays intéressé à la protection des susdites espèces. Seulement, au cas où plusieurs pays soient intéressés à cette protection, ou bien que cette protection ne soit pas assez suffisante ou efficace, il sera nécessaire de prendre des mesures internationales, visant à présent surtout aux oiseaux de passage.

Tout pays, tout État a pour devoir, dans son intérêt, de veiller à ce que les espèces

d'animaux utiles soient protégées d'une manière sensée par ses lois nationales particulières.

Ceci n'est guère difficile à l'égard des mammifères, des oiseaux sédentaires, des reptiles et de la plupart des espèces d'insectes, quoique dans certains États plus grands on doive tenir compte du fait, que dans quelques contrées, les oiseaux par leur trop grand nombre, les diverses cultures, etc., peuvent devenir nuisibles, tandis que dans d'autres régions, on ne peut *assez* les protéger.

Pour ce qui concerne les mesures internationales, *elles ne peuvent être appliquées généralement qu'envers les oiseaux migrateurs*. Quant aux mammifères, dont le lemming seulement émigre[1] et aux autres espèces d'animaux, dans les Etats civilisés et indépendants, de pareilles mesures sont, à notre avis, absolument superflues.

Seulement à l'égard des espèces qu'on trouve aux frontières de différents pays, ces mesures internationales seraient motivées, mais la nécessité ne s'en est pas encore imposée, et au cas échéant, cette question pourrait être réglée par simple traité.

Par suite des habitudes qui leur sont propres et de leur instinct, il est impossible, sans ces mesures internationales, de protéger d'une manière efficace les oiseaux migrateurs. Les conséquences de ce manque d'action, lequel ne doit plus se prolonger, sont des plus déplorables, et de tous les coins de l'Europe, où l'on constate la diminution effrayante des oiseaux avec le fléau toujours s'aggravant de chenilles ou d'insectes, les plaintes abondent, et c'est M. Adrien Levat, qui, au Congrès à Graz, en 1898, en termes éloquents, attirait particulièrement l'attention sur ces tristes faits.

Nous ne voulons nullement vous fatiguer, en vous citant les nombres incroyables d'oiseaux, nos meilleurs amis, abattus, tués, capturés et exterminés de toutes façons, pendant leur passage au printemps et leur départ en automne, comme s'ils étaient de la vermine nuisible.

Tous ces détails, ainsi qu'un grand nombre d'autres, ont été publiés sans cesse dans les revues principales d'agriculture, d'histoire naturelle et d'ornithologie. Aussi dans l'exposé des motifs de la proposition de loi, rédigé par M. le comte du Périer de Larsan, député de la Gironde (que nous avons l'honneur de voir parmi nous) se trouvent aussi, à ce sujet, bien des particularités intéressantes mais tristes.

Il est vrai que, durant les dernières années, dans plusieurs États de l'Europe, des lois et des ordonnances ont été promulguées, ayant pour but une protection plus efficace de leurs oiseaux (nous vous renvoyons, afin d'en prendre connaissance, au supplément ci-joint), mais toutes ces lois, ne visant qu'à la protection des oiseaux migrateurs, pendant le temps qu'ils séjournent dans le pays, et déjà insuffisantes, le sont encore davantage, par le manque total des mesures internationales supplémentaires.

Il faut néanmoins reconnaître qu'il est extrêmement difficile de résoudre ce problème. Maintes fois il est arrivé, lors des derniers Congrès d'agriculture et d'ornithologie, où ce sujet a été traité continuellement, que des hommes éminents ont plaidé cette cause, mais les mesures à prendre proposées par eux, si efficaces qu'elles fussent, ainsi que les conclusions prises, n'ont pas apporté jusqu'ici beaucoup d'amélioration.

Il est vrai, qu'en 1875, un traité a été signé, dans ce sens, entre l'Autriche et l'Italie (voir le supplément) et qu'à la Conférence de Paris, du 25 au 29 juin 1895,

1. Le Lemming, à proprement parler, n'est pas migrateur, puisqu'à des époques incertaines et irrégulières, probablement à la suite d'une surabondance de ces animaux; il se dirige vers d'autres pays pour y rester, tel que l'Hétéroclite Pallas qui ne retourne également plus dans son pays natal,

à laquelle assistaient les représentants de la plupart des États d'Europe, on a commencé par mettre en vigueur des conclusions prises antérieurement, mais les résultats obtenus ont été, pour ainsi dire, nuls.

En Italie, tout en se plaignant de l'absence des oiseaux, on ne tient compte du traité, et la chasse aux oiseaux y est très populaire. Les députés, craignant de déplaire au peuple, ne proposent pas de mesures protectrices, et le gouvernement paraît désirer qu'on le laisse tranquille à cet égard.

Quant à la conférence de Paris, nous ne voulons pas nous occuper de la question, à savoir si les difficultés élevées au sujet du projet de convention étaient insurmontables, ni si les remarques faites, concernant les listes d'oiseaux qu'on y avait jointes, étaient d'accord et justes, mais nous tenons seulement à constater que les résultats obtenus ne signifiaient pour ainsi dire rien.

Plusieurs États, notamment les Pays-Bas, réflexion faite, ne pouvaient se rallier au texte de quelques articles et on s'en tînt là. Un temps précieux, beaucoup d'argent ont été gaspillés, la capture d'oiseaux est devenue toujours plus meurtrière et la solution de la question plus difficile.

Il nous paraît que la cause de l'échec qu'a subi la convention de Paris en 1895 est due au fait que les bases des négociations étaient défectueuses; on voulait avoir, *autant que possible*, une même loi pour tous les pays ; on perdait un peu de vue que chaque pays a son droit écrit et son droit coutumier qu'il faut respecter ; que, dans chaque pays, des circonstances de culture spéciales s'imposent et que les habitants de chaque pays ont des mœurs et des qualités de race différentes, dont il faut scrupuleusement tenir compte, ce qui est très difficile. On attachait également une trop grande importance aux détails et ainsi on perdait de vue le but dans lequel on se trouvait réuni.

Nous avons fait les mêmes remarques en relisant le compte rendu des derniers congrès internationaux et des conclusions prises à cette occasion, conclusions qui se rapprochaient souvent plutôt d'une protection nationale qu'internationale, quoique ce soit un fait indiscutable que les mesures nationales et internationales doivent, autant que possible, s'entr'aider et se compléter.

Nous revenons encore une fois sur ce qui a été soutenu plus haut, c'est-à-dire qu'il serait plus simple, plus naturel et plus efficace que chaque État, à part, protégeât d'une façon sensée ses espèces d'animaux utiles, et que, d'ailleurs, les divers États s'entendissent mutuellement au sujet d'une protection énergique des *oiseaux migrateurs*.

La plupart de ces oiseaux vivent d'insectes, et ceux qui se nourrissent de grains, élèvent deux fois par an leurs jeunes exclusivement d'insectes et compensent par ce fait amplement les dommages qu'ils pourraient occasionner dans l'autre partie de l'année, ce que la science a prouvé plus d'une fois, d'ailleurs.

On a prétendu si souvent, et nous croyons avec raison, que notre travail deviendrait plus fructueux, à partir du moment où le peuple serait pénétré de l'utilité grande et incroyable apportée par les oiseaux.

Combien d'oppositions n'avons-nous pas à combattre, résultant d'ignorance ou d'indolence, là où nous avions compté trouver de l'aide et de l'appui et, certes, ces deux puissants auxiliaires auraient contribué pour une large part aux intérêts nationaux des pays.

Ne croyez-vous pas, Messieurs, que la tâche du législateur serait beaucoup plus facile si, dans les Écoles primaires, ce sujet important était admis dans l'instruction ?

En vue d'assurer une protection permanente nationale, de parvenir à une protection

internationale, et au profit des intérêts éthiques et matériels de toutes les nations réunies, nous donnons d'urgence en considération aux délégués de tous les gouvernements représentés ici, à contribuer de tous les efforts pour que, dans les Écoles primaires, l'enseignement des connaissances de la nature, laquelle renferme tant de beautés, favorise la culture des différentes sciences, entraîne tant de conséquences salutaires pour la société en général et pour l'agriculture en particulier, soit adopté sans tarder.

Parmi les mesures utiles à prendre dans l'intérêt de la protection *nationale* d'oiseaux (nous ne répétons que ce qui a été traité antérieurement aux congrès de la protection *internationale* d'oiseaux), nous citons encore celles qui consistent à procurer aux oiseaux de meilleures et de plus nombreuses occasions de nicher, dont il a été déjà parlé en passant.

Nous recommandons aux gouvernements de tous les pays, d'agir dans ce but et d'encourager autant que possible la plantation de bosquets, de taillis, de haies et rangées d'arbres le bord des routes et des canaux, au lieu de murs, de grilles et clôtures, et de faire suspendre dans les bois, les jardins publics, les forêts domaniales et sur les voies publiques, des nids artificiels, construits d'après le système « Freiherr von Berlepsch », reconnu généralement pratique et efficace.

Parmi les mesures internationales, utiles et urgentes, proposées maintes fois et dont on a tenu compte, non seulement dans le projet de convention soumis par la Commission de Paris en 1895, mais aussi dans le traité entre l'Autriche et l'Italie, dans la Loi Impériale de l'Allemagne du 22 mars 1888 et dans plusieurs autres lois, nous pouvons citer encore la limitation de l'usage des moyens de capture et la restriction du temps pendant lequel la chasse aux oiseaux est permise. C'est pour cela que nous avons l'honneur de vous proposer d'interdire la capture des *oiseaux migrateurs*, sauf ceux généralement reconnus nuisibles (dont la définition sera laissée à chaque État en particulier), et des oiseaux-gibier, parmi lesquels doivent faire exception, entre autres : les merles, les grives, les alouettes, les ortolans et les cailles (ces dernières devenues assez rares).

a) A partir du 1er août jusqu'au 1er mai, la période dans laquelle les oiseaux émigrent, prise largement.

b) Durant la nuit, à partir d'une heure après le coucher du soleil, jusqu'à une heure avant son lever.

c) Pendant le temps où le sol se trouve couvert de neige.

d) Au moyen de toutes sortes de filets, de lacets, miroirs, gluaux, de grains ou autres aliments mêlés ou imbibés de substances narcotiques ou vénéneuses, de pièges ou d'attrapes d'espèce et de forme quelconque placés sur le sol, notamment au moyen de nasses, cages, archets, trappes, drèges, à l'aide de chanterelles rendues aveugles ou d'oiseaux de proie nocturnes et, en général, au moyen de tous engins ou instruments par lesquels la capture en masse des oiseaux serait possible ou la méthode serait cruelle.

Que par principe l'on interdise aussi en Allemagne, en France, dans les Pays-Bas, en Belgique et dans d'autres pays, la capture en masse des grives, merles, serins, pinsons et autres oiseaux migrateurs.

Les pays cités plus haut reprochent aux Italiens les massacres de leurs oiseaux ; mais on perd de vue que l'Italie a le droit d'adresser les mêmes reproches aux habitants de plusieurs pays, qui font de même à l'égard des oiseaux migrateurs, lesquels sont originaires de pays voisins, où les habitants n'éprouvent pas moins la nécessité de

leur existence. La situation actuelle, due aux circonstances mentionnées, est donc de tous points contraire à la civilisation ; elle est aussi inhumaine et immorale !

Toutefois, il faut reconnaître que les grives et les étourneaux, quelque utiles qu'ils puissent être dans les régions habitées par eux, peuvent pendant leur migration causer par leur nombre considérable beaucoup de dégâts aux terres plantées de vignes et de groseilliers, et il faudra donc pour ces espèces d'oiseaux faire des exceptions, quant au temps de capture ou de chasse.

Les propriétaires de vignes et de groseilliers, ou bien leurs mandataires, seraient autorisés à détruire ces convives importuns, sans la nécessité d'un permis de chasse, mais exclusivement à l'aide d'armes à feu, dont la détonation effraiera les oiseaux, favorisera leur vol et évitera ainsi des hécatombes.

A notre grand étonnement, nous avons constaté que pas une mesure n'est proposée dans un Congrès, contre l'usage des oiseaux pour la toilette féminine et l'ornement de corbeilles à fleurs, miroirs, etc.; c'est ainsi que pendant les vingt-cinq dernières années on organisa sans cesse des tueries énormes et bien regrettables et notamment en 1899, on a exterminé des quantités effroyables d'hirondelles et de hiboux, deux espèces d'oiseaux classés parmi les plus utiles.

Nous admettons qu'il soit en ce moment assez difficile d'interdire le commerce des peaux d'oiseaux d'outre-mer, mais il nous semble facile que chaque gouvernement défende chez lui l'usage des oiseaux utiles indigènes, destinés à satisfaire les besoins de la mode, ce qui a lieu, malgré les diverses lois protectrices; dans ce but, un règlement international est indispensable, afin d'empêcher l'importation étrangère des mêmes espèces. Afin de prendre plus amplement connaissance de ce que nous venons de dire, nous vous prions donc, dans l'intérêt de notre cause, de bien vouloir prendre connaissance : 1° de la brochure intitulée *La plume des oiseaux*, histoire naturelle et industrielle, par Lacroix-Danliard, Paris, 1891 ; 2° de la note offerte par M. P.-J. van Houten, à la direction de la Société pour le développement des recherches scientifiques dans les colonies Néerlandaises 1896-1897, et 3° de la statistique officielle, qui nous a été envoyée par le Consul général des Pays-Bas, à Londres (le plus grand marché pour le commerce des plumes).

En attendant la promulgation de lois internationales, il serait désirable pour chaque pays d'obtenir dans la loi protectrice des oiseaux une stipulation provisoire en faveur de nos tendances et conçue en ce sens :

« Il est interdit de vendre, de mettre en vente, de livrer ou d'avoir en réserve pour « la livraison les peaux, les corps ou les parties, ainsi que les plumes de tous les « oiseaux, protégés par cette loi ; *ces oiseaux fussent-ils d'importation étrangère.* »

Cet article, évidemment, faisant un tort énorme au commerce des plumes, lequel est un des grands motifs de capture des oiseaux, des peines sévères seront nécessaires afin d'éviter les infractions, nous demandons également un contrôle assidu.

De pareils réglements de défense existent déjà dans divers États de l'Amérique Septentrionale, où même la *possession* de ces articles est défendue.

C'est surtout dans les contrées méridionales de l'Amérique du Nord, dans l'Amérique Méridionale, en Asie, dans l'Archipel Indien, en particulier, où l'on trouve les espèces au plumage le plus beau et le plus brillant, que la chasse aux oiseaux, non seulement durant l'époque de l'accouplement et de la couvée, mais durant toute l'année, a pris des proportions si énormes, qu'il faudrait *l'intervention immédiate* des gouvernements, afin d'éviter la disparition, en peu d'années, des espèces les plus belles. Tout ceci, nous le disons en faveur des intérêts coloniaux, l'agriculture devant subir les conséquences déplorables de l'extermination des oiseaux. Parmi le grand nombre

d'hommes éminents, qui ont souscrit à notre cause, nous citons M. M.-C. Piepers, docteur en droit, dans le *Tijdschrift voor Nederlandsch Indië*, janvier 1896, et M. Forest aîné, commerçant et importateur de peaux et de plumes, connu par sa brochure *Les oiseaux à la mode* (Revue des sciences naturelles appliquées, 1894, 2e semestre, pages 343-365).

Les Pays-Bas, depuis quelque temps, prélèvent des droits de sortie sur les peaux d'oiseaux des Indes, ce qui sera, nous l'espérons, le point de départ de l'introduction d'une loi de chasse énergique dans les Indes Néerlandaises.

Au nom de la civilisation, de l'humanité, et dans l'intérêt de l'agriculture, nous prions les délégués présents des nations coloniales d'intervenir énergiquement en faveur de notre cause et de suspendre ces brutales exterminations, également dans leurs colonies, par certaines mesures défensives, comme :

1° L'interdiction de l'exportation de peaux d'oiseaux et de mammifères, sauf certaines espèces stipulées, ou dans l'intérêt de la science;

2° Une loi, n'autorisant la chasse *sans permis*, par les Européens et les indigènes, qu'aux animaux nuisibles, et n'accordant le droit de chasse *avec permis* aux autres espèces d'animaux, seulement aux Européens ou indigènes notables et exclusivement au moyen d'armes à feu.

Conclusions.

Comme résumé, nous avons l'honneur de vous soumettre les conclusions suivantes :

I

Le Congrès agricole international tenu à Paris du 1er au 8 juillet 1900, constate la nécessité de lois internationales, assurant la protection des espèces d'animaux utiles (spécialement des oiseaux de passage) *pour que des mesures énergiques soient prises, dans un bref délai.*

II

Pour ce qui concerne l'exécution, les membres du Congrès s'engagent réciproquement :

a. A insister auprès des autorités compétentes de leur pays, pour que, dans l'instruction donnée dans les écoles primaires, l'amour de la nature et l'utilité des animaux, principalement des oiseaux, soient inculqués aux enfants, d'une façon plus appuyée.

b. A faire des démarches auprès des autorités compétentes avant le 1er janvier 1901, pour favoriser la disposition de nids artificiels, là où leur placement peut amener des résultats féconds, et la plantation de bosquets et de haies aux endroits où cela est jugé utile et exécutable.

c. A insister, avant le 1er mai 1901, auprès des autorités compétentes de leur pays, pour qu'un article de loi ou une ordonnance soit mise en vigueur avant le 1er janvier 1902, dans le sens suivant :

« Il sera défendu de vendre, de mettre en vente, de livrer ou d'avoir en réserve pour la livraison les peaux, les corps ou parties de ceux-ci, de même que les plumes de tous les oiseaux protégés par cette loi, *ces oiseaux fussent-ils d'importation étrangère.* »

d. A insister avant le 1er janvier 1901 auprès de leurs gouvernements, afin que dans le cours de l'année suivante, entre les gouvernements représentés à cet effet, à Paris, du 25 au 29 juin 1895, une convention soit signée ayant pour but la protection internationale d'*oiseaux migrateurs utiles ou non nuisibles* et qui, entre autres, aura pour *bases* :

I. Chaque État sera libre de stipuler quelles espèces d'oiseaux migrateurs sont considérées comme nuisibles.

II. Le nombre des espèces d'oiseaux migrateurs destinés à la chasse sera aussi restreint que possible.

III. Seront interdites par rapport aux espèces d'oiseaux ainsi protégées :

A. La capture durant la période d'émigration de ces oiseaux, période prise largement, par exemple du 1er août jusqu'au 1er mai.

B. La capture au moyen de filets de toutes sortes, de lacets, de miroirs, de gluaux, de grains ou autres aliments mêlés ou imbibés de substances narcotiques ou vénéneuses, de pièges ou attrapes de forme ou d'espèce quelconque, notamment au moyen de nasses, de petites cages, archets trappes, drèges, à l'aide de chanterelles rendues aveugles ou d'oiseaux de proie nocturnes et en général au moyen de tous les engins ou instruments pouvant amener une capture considérable ou cruelle.

C. La capture pendant la nuit, c'est-à-dire l'espace de temps à partir d'une heure après le coucher du soleil, jusqu'à une heure avant son lever.

D. La capture pendant le temps où le sol se trouve couvert de neige.

III

Les délégués de puissances coloniales, présents à ce congrès, s'engagent mutuellement et envers les autres membres, à insister auprès de leurs gouvernements respectifs, afin que des mesures énergiques préservent les régions d'outre-mer de l'anéantissement de beaucoup d'espèces d'animaux utiles, rares ou intéressantes, en particulier d'oiseaux :

A. Par l'introduction d'une loi de chasse énergique, dans ces régions.

B. Par l'établissement de « réservations » dans les régions où il est possible de le faire ou dans des îles non habitées où le territoire se prête à la « réservation », avec défense absolue d'y chasser.

C. D'insister auprès de leurs autorités tant que la susdite loi de chasse est encore en préparation :

1° Pour l'introduction de permis de chasse dans ces colonies.

2° Pour qu'on y interdise l'exportation entière ou partielle des peaux d'animaux, surtout des oiseaux, sauf certaines espèces stipulées, ou dans l'intérêt de la science ; et au cas que cette interdiction ne serait pas encore possible, d'imposer fortement ces produits coloniaux.

VIII

SUR LA PROTECTION DES OISEAUX UTILES

PAR M. le chevalier CHARLES OHLSEN
Délégué de plusieurs associations agricoles d'Italie.

Conclusions proposées.

I

Enseignement élémentaire obligatoire de l'ornithologie agricole dans les écoles primaires rurales, afin que la jeunesse apprenne à connaître les oiseaux de son pays, leur manière de vivre, leur utilité et la nécessité de leur conservation.

II

Moyens à employer, sans nuire à l'exploitation du sol, pour favoriser les nichées des oiseaux par des plantations d'arbres, d'arbustes et de haies, puisque l'agriculture moderne et la culture moderne des forêts sont si nuisibles à l'établissement et à la multiplication des oiseaux et que la culture de progrès est un ennemi tout aussi redoutable pour les animaux libres que leur destruction directe par la chasse.

III

Discussion sur le dommage que les phares causent aux oiseaux, surtout aux migrateurs, et comment on pourrait y remédier.

IV

Nécessité d'empêcher la destruction en masse des cailles sur le littoral du nord de l'Afrique et du sud de l'Italie, et de régler le transit de ces oiseaux en chemin de fer à travers l'Europe.

V

Nécessité de la protection des oiseaux au point de vue hygiénique, beaucoup d'insectes étant, selon les études de la médecine moderne, les propagateurs de germes de maladies, et les oiseaux, qui détruisent ces insectes, constituant le moyen le plus naturel et le plus efficace dans la série des mesures prophylactiques, surtout contre l'infection de la *malaria*, de la *splenitis* et probablement aussi de la tuberculose.

COMMUNICATIONS ANNONCÉES

---

1. M. le Professeur-docteur Paul Sorauer, de Berlin. — *Uber Praedisposition für parasitaere Krankheiten* (Sur les dispositions originelles aux maladies parasitaires).

---

2. M. le Docteur-professeur Ugo Brizi, professeur de botanique à l'Université de Rome, premier adjoint à la Station royale de pathologie végétale. — *Sur les dommages causés par l'anhydride sulfurique aux cultures agraires.*

---

3. M. Robert Visser, inspecteur des domaines, à Cayo (Congo français). — *Études sur les ennemis du Caféier, du Cacaoyer, etc.*

---

4. M. Jules Kunckel d'Herculais, assistant au Muséum d'histoire naturelle de Paris. — *Les sauterelles et leurs ravages dans l'Afrique du Nord et dans l'Amérique du Sud.*

---

5. M. V. Vermorel, directeur-fondateur de la Station viticole de Villefranche-sur-Saône (Rhône). — *Cryptogames et insectes s'attaquant aux arbres fruitiers de grande culture.*

---

6. M. Ch. Guffroy, en collaboration avec M. Cassarini, professeur départemental d'agriculture de la Sarthe. — *La maladie des Pommiers dans le département de la Sarthe.*

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE SECTION

Économie rurale.

DEUXIÈME SECTION

Enseignement agricole (Stations agronomiques, Champs d'expériences et de démonstration, etc.).

TROISIÈME SECTION

Agronomie (Application des Sciences à l'agriculture, Améliorations agricoles et pastorales).

QUATRIÈME SECTION

Économie du bétail et production chevaline.

CINQUIÈME SECTION

Génie rural. — Cultures industrielles et Industries agricoles.

SIXIÈME SECTION

Cultures spéciales du Midi et cultures des Colonies.

SEPTIÈME SECTION

Lutte contre les parasites. — Protection des animaux utiles.

---

41 822. — Imprimerie Lahure, 9, rue de Fleurus, à Paris.

VI^E CONGRÈS INTERNATIONAL

D'AGRICULTURE

PARIS

1er au 8 Juillet 1900

RÉSOLUTIONS ET VŒUX ADOPTÉS PAR LE CONGRÈS

COMMISSION INTERNATIONALE D'AGRICULTURE

PARIS

MASSON ET CIE, ÉDITEURS

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

1900

RÉSOLUTIONS ET VŒUX

ADOPTÉS PAR LE CONGRÈS

Ces résolutions et vœux sont placés dans l'ordre des Sections auxquelles ils se rapportent, et au nom desquelles ils ont été présentés dans les séances générales du Congrès.

PREMIÈRE SECTION

Économie rurale.

I

Organisation commerciale de la vente du blé.

Il y a lieu :

1° D'organiser la vente du blé de manière à assurer aux agriculteurs un prix rémunérateur et de créer à cet effet des sociétés coopératives, ayant une existence distincte de celle des syndicats agricoles ou unions de syndicats, mais constituées sous les auspices de ces syndicats;

2° D'établir le mode de fonctionnement de ces sociétés, à leur choix, sur les bases suivantes :

a) Achat contre paiement d'acomptes avec règlement définitif au prix moyen des ventes effectuées dans l'année;

b) Achat ferme au cours du jour pour le compte des sociétés;

c) Vente en qualité d'intermédiaires pour le compte individuel de l'associé, moyennant une commission, avec facilité de faire des avances sur le prix et d'en garantir le paiement par voie de warrantage ;

3° De favoriser l'établissement par ces sociétés coopératives de greniers ruraux et de magasins régionaux, — destinés à emmagasiner, conserver, soigner, mélanger les blés et les classer suivant les types adoptés, — et placés, notamment, dans les gares de chemins de fer des centres de production, à proximité des canaux et, s'il est possible, à proximité des magasins militaires;

4° D'apporter à la législation française les modifications nécessaires pour que les Caisses régionales de crédit agricole établies par la loi du 31 mars 1899 et les Caisses locales puissent avancer aux sociétés coopératives les fonds nécessaires pour établir ces greniers et ces magasins;

5° De créer dans chaque centre important, désigné par le Conseil général du département, une Commission chargée de constater les cours des céréales; de constituer ces Commissions de trois membres désignés, l'un par les associations agricoles, l'autre par la chambre ou le tribunal de commerce, le troisième par le conseil municipal; de publier chaque semaine au *Journal officiel* les cours ainsi constatés;

6° De donner au Comité permanent du Congrès mandat de poursuivre la constitution d'une Commission internationale, dont les membres seraient désignés par les grandes associations agricoles et qui serait chargée de centraliser les cours des céréales dans les différents pays et de les publier;

7° De solliciter du Gouvernement la publication en temps utile des statistiques et renseignements propres à éclairer les agriculteurs sur la production du blé, l'état des récoltes, les cours, dans chaque région et dans chaque pays.

II

Bons d'importation et admission temporaire.

Le Congrès repousse le système des bons d'importation et il émet le vœu que l'admission temporaire des blés soit améliorée, en modifiant les règles de l'équivalence et en exigeant le paiement effectif et préalable des droits.

III

Marchés et bourses de commerce.

Le Congrès émet le vœu :

1° Que les Bourses de commerce fassent l'objet d'une réglementation légale;

2° Que les marchés sur denrées agricoles qui n'ont pas pour but d'arriver à la livraison des marchandises et qui ne sont que de simples opérations de jeu, restent sans sanction civile et que les provocations au jeu soient réprimées par des dispositions pénales;

3° Que le vendeur à terme cesse d'avoir la faculté de choisir le jour de la livraison à sa seule volonté dans le mois de l'échéance;

4° Que la fixation des cours des denrées agricoles résulte de la moyenne de l'ensemble de toutes les opérations effectuées dans la journée à la Bourse de commerce que ces opérations fassent l'objet d'une déclaration obligatoire;

5° Que l'association en participation ayant pour objet des marchés de livraison de denrées agricoles soit interdite par la loi.

IV

Assurances agricoles.

1° Dans l'assurance agricole, qu'elle s'applique à la personne de l'agriculteur (accidents du travail) ou à ses biens meubles ou immobiliers (récoltes détachées du sol ou sur pied, bétail de travail ou de vente), il y a avantage à recourir à la *mutualité*, avec sociétés locales autonomes à la base, solidarisées entre elles par une fédération aussi étendue que possible, — *à la condition toutefois que le risque soit suffisamment défini.*

2° Quand le calcul du *risque*, d'où découle la fixation de la *cotisation*, n'est pas établi avec une précision suffisante, il est prudent de différer l'organisation de l'assurance mutuelle entre agriculteurs (grêle, gelées).

3° Sauf cas très exceptionnels, le principe de l'*obligation légale* doit être écarté de l'assurance agricole; mais il convient d'approuver l'intervention de l'État, pour aider à la création des sociétés mutuelles locales, et à leur fédération progressive de garantie, par zones d'égal risque.

4° Pour dégager la *loi du grand nombre* afférente à chaque nature de risque rural et pour préparer ainsi la sécurité nécessaire à l'assurance agricole mutuelle, il paraît indispensable de mettre en commun les observations et les études *internationales*; le Congrès émet donc le vœu qu'à la suite de l'Exposition de 1900, à Paris, un *Bureau international de statistique rurale* soit institué pour cet objet, par les soins du Comité permanent du Congrès.

V

Syndicats agricoles.

Le Congrès est d'avis :

Que les syndicats agricoles et leurs unions contribuent largement au progrès de l'agriculture en rendant l'exploitation du sol plus parfaite et moins onéreuse.

Il les encourage à poursuivre cette voie, en s'efforçant de mettre, le plus possible, à la disposition de la petite culture les moyens d'action de la grande propriété.

Il estime, en outre, qu'ils ont une influence efficace à exercer sur le progrès général des conditions d'existence des populations rurales, notamment par l'organisation des diverses branches de la coopération et de la mutualité.

VI

Associations coopératives agricoles.

Le Congrès est d'avis :

Que l'emploi des méthodes coopératives constitue un moyen pratique de réduire les frais de la production agricole, de donner une plus-value aux denrées et d'en préparer la réalisation avantageuse.

Il signale, en particulier, les ressources que la coopération paraît offrir aux agriculteurs pour organiser eux-mêmes commercialement la vente de leurs produits soit sur le marché intérieur, soit sur les marchés étrangers.

VII

Indemnité au fermier sortant.

L'indemnité au fermier sortant à raison des dépenses, de quelque nature qu'elles soient, faites au cours du bail sur le domaine affermé étant une question essentiellement variable d'après les conditions culturales, économiques et coutumières de chaque région, il n'y a pas lieu de soumettre à la discussion du Congrès international les conclusions du rapport sur cette question.

VIII

Répression du vagabondage dans les campagnes.

1° Il y a lieu de développer le plus largement possible l'assistance en faveur des mendiants et vagabonds infirmes; de multiplier à cet effet les institutions de prévoyance, telles que les sociétés de mutualité, les assurances, les caisses de retraites, les secours à domicile, les secours médicaux gratuits, les hospices destinés à abriter ceux qui ne peuvent être secourus à domicile.

2° Il est désirable que l'assistance temporaire soit accordée aux valides de bonne volonté en état de chômage momentané. Cette assistance peut leur être utilement donnée dans les ateliers d'assistance par le travail et dans des colonies de travail, industrielles ou agricoles, fondées par l'initiative privée et subventionnées par les collectivités.

3° Les mendiants et vagabonds professionnels relèvent de la répression pénale :

a) Comme mesures immédiates, le Congrès recommande:

L'expulsion des mendiants étrangers, valides, dénués de permis de séjour;

La délivrance à tout nomade d'une autorisation consignée sur un carnet spécial;

L'action concordante des divers agents de la force publique (gendarmes, douaniers, gardes forestiers, etc.);

L'organisation de Chambres de sûreté communales et de refuges ou gîtes d'étapes, conservant la trace de tous les hospitalisés de passage;

La suppression des roulottes si dangereuses pour l'hygiène et la sécurité des campagnes;

b) Comme mesures législatives, le Congrès recommande le vote de lois qui donnent à des magistrats locaux la mission de procéder à la sélection des mendiants et vagabonds arrêtés, assurent l'internement dans des maisons de travail forcé des mendiants et vagabonds professionnels, et organisent, avec l'aide des sociétés de patronage, un casier général et permanent du vagabondage.

4° Pour compléter par l'initiative privée l'œuvre des pouvoirs publics, il serait utile :

a) De laisser à toutes les œuvres de bienfaisance ayant pour but de secourir les mendiants et les vagabonds, la faculté de se constituer librement, avec la personnalité civile conférant le droit de posséder et d'acquérir sans autorisation;

b) De partager la France en un certain nombre de circonscriptions charitables, pourvues chacune d'un office central relié lui-même aux offices des autres régions.

5° Le Congrès émet le vœu que les mendiants et vagabonds récidivistes soient astreints, lorsqu'ils sont condamnés, à accomplir leur peine en prison cellulaire.

DEUXIÈME SECTION

Enseignement agricole

IX

Enseignement supérieur de l'agriculture.

1° Les établissements d'enseignement supérieur de l'agriculture doivent nécessairement posséder des champs de démonstration pour les élèves et de recherches pour les professeurs ; des étables d'expériences et de démonstrations ; des laboratoires parfaitement agencés de chimie, de botanique, de zoologie, de physiologie, de microbiologie, d'agriculture, etc., un jardin botanique et des serres, des collections et une bibliothèque.

Il convient de doter de ces moyens d'enseignement et de recherches les établissements qui n'en possèdent pas encore, de les développer chez ceux qui les possèdent déjà et de donner les crédits qui sont nécessaires à leur fonctionnement.

2° Il serait désirable que les établissements d'enseignement supérieur agricole fussent assez largement installés pour recevoir tous les élèves capables de profiter de l'enseignement.

3° L'enseignement supérieur de l'agriculture représentant le plus complexe de tous les genres d'enseignement et constituant une véritable encyclopédie de toutes les branches de l'agriculture, il conviendrait de spécialiser les élèves à un moment déterminé, en vue du but final qu'ils poursuivent. A partir de cette époque, les élèves ne suivraient plus indistinctement les mêmes cours ni les mêmes exercices, ils pourraient mieux approfondir les matières qui les intéressent davantage. Il conviendrait alors d'ajouter une troisième année d'études dite « de spécialisation » aux établissements qui ne gardent jusqu'ici leurs élèves que deux ans.

4° Il y a lieu de développer de plus en plus dans les institutions d'enseignement supérieur de l'agriculture la pratique des laboratoires, la seule pratique que ces institutions puissent donner directement à leurs élèves.

5° Les établissements d'enseignement supérieur de l'agriculture doivent être établis dans les villes ou, de préférence, tout à côté. Cette situation les oblige à se créer et à garder des relations très étroites avec le monde agricole. Il convient donc de développer tous les moyens qui sont de nature à augmenter ces relations, en particulier les laboratoires d'essais et de recherches qui sont fréquentés par les agriculteurs. Dans le même ordre d'idées, il serait intéressant d'y organiser, pour les agriculteurs, des conférences sur des sujets d'actualité ; ces conférences auraient lieu au moment des grandes réunions agricoles.

6° Il est désirable que les Universités orientent de plus en plus leur enseignement vers les applications des sciences à l'agriculture.

X

Enseignement élémentaire de l'agriculture.

Le Congrès émet le vœu :

Que l'organisation de l'enseignement élémentaire soit complétée par un grand nombre d'écoles d'hiver dans les pays qui n'en possèdent pas encore.

Que dans les régions de petite culture, les cours d'hiver soient annexés à ceux des écoles primaires.

Que ces cours soient confiés à des instituteurs qui ont fait des études spéciales sur ces questions.

XI

Enseignement professionnel de l'agriculture.

Le Congrès émet le vœu :

1° Que les Pouvoirs publics continuent à développer, dans la plus large mesure, l'enseignement de l'industrie laitière, et, d'une manière toute spéciale, celui qui s'applique à la femme ;

2° Que l'enseignement des industries annexes de la ferme (sucrerie, distillerie, brasserie, cidrerie) soit donné dans le plus grand nombre possible d'écoles spéciales;

3° Que l'enseignement horticole et viticole, dont les résultats sont si encourageants, soit étendu aux régions qui n'en sont pas encore pourvues, par la création de nouvelles écoles pratiques, bien situées et bien spécialisées.

XII

Enseignement de l'horticulture.

Le Congrès émet le vœu :

Que dans les écoles d'enseignement supérieur agricole, l'enseignement de l'horticulture et, plus particulièrement, de la culture potagère et de l'arboriculture fruitière, tienne une place en rapport avec l'importance de la production horticole.

XIII

Enseignement agricole dans les établissements universitaires.

I. L'enseignement agricole désirable et possible à l'école primaire élémentaire est celui que prévoit l'Instruction ministérielle française du 4 janvier 1897. Le Congrès émet le vœu qu'on en assure le développement par des encouragements aux maîtres et aux élèves et par l'établissement d'une sanction efficace aux examens de fin d'études.

II. Pour les écoles primaires supérieures ou professionnelles rurales, l'enseignement des sciences physiques et naturelles sera nettement orienté vers celui de l'agriculture et lui servira de base; l'enseignement agricole théorique et pratique sera expérimental, applicable surtout à la région, il occupera une place prépondérante aux examens de fin d'études.

III. Dans les écoles normales, et en général dans les établissements où se préparent les instituteurs et les professeurs, l'enseignement sera organisé de façon à former un personnel capable de donner un enseignement agricole scientifique, théorique et pratique, correspondant exactement aux exigences du milieu dans lequel l'instituteur est appelé à vivre.

IV. Pour l'enseignement agricole féminin, il serait urgent de créer, dans les écoles normales et primaires supérieures, des cours théoriques et des travaux pratiques mettant la jeune fille à même de comprendre et d'exécuter intelligemment les opérations journalières du ménage, de la basse-cour, de la ferme et du jardin.

XIV

Stations œnologiques et laboratoires de bactériologie.

Le Congrès émet le vœu :

1° Que la création des stations œnologiques se fasse dorénavant par région, avec une station œnologique centrale.

2° Qu'on étudie s'il n'y aurait pas lieu de donner à la station un enseignement œnologique destiné aux adultes. Cet enseignement serait général ou se rapporterait à certaines questions œnologiques à l'ordre du jour.

XV

Stations d'essais de semences.

1° En raison des avantages que présente la spécialisation, il est désirable que les analyses de semences soient exécutées dans des établissements spéciaux nettement distincts des stations chimiques.

2° Des ressources suffisantes doivent être mises à la disposition des stations d'essais de semences pour permettre à leurs agents de se rendre chaque année, au début de la campagne de vente et d'analyses, dans les régions de production, en vue de déterminer la qualité moyenne des semences par le prélèvement d'échantillons types.

3° Aux stations d'essais de semences doivent être annexés des champs d'expériences pour l'étude des questions relatives à la production des semences et à l'amélioration des plantes cultivées.

XVI

Enseignement commercial dans les écoles d'agriculture.

Le Congrès émet le vœu :

Que l'on donne, dans l'enseignement des écoles supérieures et moyennes d'agriculture, une plus grande importance à la partie commerciale.

XVII

Démonstrations agricoles à l'école primaire

1° Il convient d'habituer les élèves à réunir et à classer certains objets : les pierres, les terrains, les engrais, les plantes, les graines, les insectes.

Ces leçons de choses seront complétées par des cultures démonstratives et simples.

2° La synthèse de cet enseignement pourra être utilement faite par des promenades dans la campagne et la visite des meilleures fermes des environs, sous la direction de l'instituteur; celui-ci montrera à ses élèves l'application, dans la vie courante des champs, des vérités révélées par lui lors des cultures de l'école.

XVIII

Enseignement agronomique pour les femmes.

Le Congrès émet le vœu :

Que l'enseignement agronomique des femmes reçoive un développement plus considérable que par le passé.

XIX

Enseignement agricole spécial des femmes.

1° Les écoles de laiterie et les écoles ménagères rurales pour les jeunes filles doivent être de plus en plus encouragées et répandues.

2° Comme direction, elles doivent être maintenues dans la simplicité et dans l'esprit de l'éducation familiale.

3° La jeune fille doit être préparée à sa vie de femme, en la sortant le moins possible de son milieu, et en le lui faisant aimer.

4° Pour former la femme, il faut lui conserver la mission spéciale pour laquelle elle est faite, et ne pas la sortir du domaine des professions qui conviennent à son sexe, ne pas encourager les revendications de droits différents des siens ou les empiétements sur le domaine de l'homme.

XX

Champs d'expériences et de démonstrations.

1° Les champs d'expériences et de démonstrations pratiques ont contribué de la manière la plus efficace aux progrès de l'agriculture et de la viticulture. L'extension qu'ils ont prise est considérable, mais leur nombre est insuffisant dans certaines contrées.

Il est très désirable que les Conseils provinciaux ou généraux votent, dans tous les pays, les crédits nécessaires au développement d'une institution capable de rendre partout les plus grands services aux cultivateurs et aux vignerons.

2° Il appartient aux professeurs d'agriculture de fixer, pour chaque région, quels essais ou quelles démonstrations il faut entreprendre. Il importe, dans tous les cas, que la distinction entre les champs d'expériences et les champs de pure démonstration soit nettement établie ; que les essais comportant quelque aléa soient réservés aux premiers, et que les seconds soient uniquement consacrés aux démonstrations dont le succès ne fait aucun doute.

3° Les champs de démonstrations doivent être aussi multipliés que possible.

4° Ils doivent avoir une étendue aussi grande que le permettent les circonstances locales.

5° Il ne faut entreprendre qu'une seule démonstration à la fois sur les champs de démonstrations, afin qu'il ne puisse naître aucun doute sur la cause qui provoque la différence de rendements.

6° Il est désirable que les professeurs d'agriculture se concertent pour organiser dans chaque région des champs d'expériences et de démonstrations d'après un plan d'ensemble dressé en vue de la confection des cartes agronomiques.

XXI

Enseignement agricole nomade.

Le Congrès émet le vœu :

Qu'en outre des écoles fixes il soit organisé dans les pays qui n'en sont pas encore pourvus des laiteries nomades d'après le principe de celles qui fonctionnent en Irlande et en Belgique.

Il est désirable de profiter des concours régionaux agricoles pour y installer les écoles nomades de laiterie, afin de leur donner la plus grande publicité possible.

XXII

Contrôle des engrais et des denrées intéressant l'agriculture.

1° Les lois édictées dans les différents États, le développement des stations agronomiques, des laboratoires agricoles et municipaux, des stations d'essais de semences et des associations de cultivateurs ont eu une influence favorable sur la diminution des fraudes dans le commerce des denrées intéressant l'agriculture. Il apparaît cependant que ces institutions sont insuffisantes, à elles seules, pour atteindre complètement le but désiré ; il est nécessaire, pour y parvenir, que les lois qui régissent la matière soient revisées et complétées.

2° Ces lois devraient être générales et tendre à la répression de toutes les fraudes ou falsifications de quelque nature qu'elles soient, de tous les actes ayant pour but de tromper l'acheteur sur la qualité, la quantité ou la valeur de la chose mise en vente. Elles devraient s'appliquer aux plants et semences, à toutes les substances que l'homme emploie soit pour son alimentation ou celle des animaux domestiques, soit pour exercer une action favorable sur le développement des végétaux et des animaux ou leur préservation contre les ravages des insectes ou des maladies. Le vendeur devra toujours être dans l'obligation de garantir sur la facture, la nature, l'origine et la pureté du produit, sa teneur en éléments utiles et d'une manière générale tout ce qui est de nature à établir sa valeur réelle.

Le Congrès exprime en outre le désir que comme condamnation accessoire les tribunaux ordonnent une large publicité des jugements condamnant les auteurs des fraudes citées ci-dessus.

3° Les lois devront prévoir la vente d'un ou plusieurs éléments utiles à un taux hors de proportion avec leur valeur réelle, d'après les mercuriales ; l'acte ci-dessus sera considéré et puni comme une fraude lorsque la différence atteindra un taux à déterminer pour chaque produit en particulier.

4° Considérant que, dans la plupart des cas, le cultivateur hésite à se défendre lui-même, le Congrès estime qu'il serait nécessaire d'obliger les personnes chargées de constater l'état des produits à signaler les fraudes aux représentants de l'action publique et d'inviter ceux-ci à les poursuivre d'office lorsque la violation de la loi est manifeste.

5° Il est désirable qu'une entente internationale intervienne entre les différents États tant pour l'unification des méthodes analytiques et l'élaboration d'un code des falsifications des denrées alimentaires et des matières utiles à l'agriculteur que pour l'établissement de mesures répressives communes, et que des rapports fréquents s'établissent entre les stations et les laboratoires agricoles des différents pays.

XXIII

Service militaire des élèves des Écoles pratiques d'agriculture.

Le Congrès émet le vœu ;

1° Que les élèves des Écoles pratiques d'agriculture profitent des mêmes avantages, au point de vue militaire, que les élèves des Écoles professionnelles d'art et d'industrie et que les élèves des Écoles nationales d'agriculture, à la condition de consacrer au moins les dix années suivantes à la culture active.

2° Qu'en présence de l'affluence des demandes d'admission, qui pourront être provoquées par cette mesure, les bourses soient exclusivement réservées aux fils de cultivateurs, et que ceux-ci jouissent même d'une cote particulière les favorisant dans les examens d'admission.

XXIV

Sur l'emploi du microscope.

Il serait avantageux que l'emploi du microscope fût généralisé dans les laboratoires pour toutes les recherches purement qualitatives.

XXV

Vitrines agricoles dans les gares de chemins de fer.

Le Congrès émet le vœu :

Que des vitrines agricoles soient installées dans les gares des pays où elles n'existent pas encore, afin qu'elles profitent à tous les agriculteurs.

TROISIÈME SECTION

Agronomie (Applications des Sciences à l'agriculture, Améliorations agricoles et pastorales).

XXVI

Endiguement et mise en culture des relais de mer.

1° Sans demander que le mode de concession directe soit le seul adopté, il serait à désirer qu'il soit accueilli favorablement quand nul intérêt public n'exige une adjudication publique et quand les demandes s'appuient sur des garanties sérieuses; que dans tous les cas, les délais soient abrégés et les formalités simplifiées dans ce qu'elles n'ont pas d'indispensable;

2° Que le gouvernement favorise l'extension de ces travaux en faisant étudier par les ingénieurs du service hydraulique les régions où les endiguements et les desséchements peuvent être entrepris avantageusement;

3° Que ces entreprises de desséchement et d'endiguement de relais de mer soient assimilées aux entreprises de drainage et, comme telles, admises au bénéfice de la loi du 17 juillet 1856.

XXVII

Améliorations agricoles.

Le Congrès émet le vœu :

Que, dans les pays qui n'en sont pas encore dotés, il soit organisé des services publics d'améliorations agricoles, mettant à la disposition des propriétaires ou des syndicats de propriétaires des agents également initiés à la science et à la pratique agricoles, pour inspirer les projets, en poursuivre l'exécution, coordonner les efforts isolés suivant des plans d'ensemble méthodiquement préparés pour les améliora-

tions foncières, la meilleure utilisation des eaux d'irrigation et généralement tous les travaux d'intérêt collectif.

XXVIII

Remembrement des parcelles.

1° Dans les pays où la terre est morcelée, il y a urgence à opérer le remembrement des parcelles, tout en laissant à chacun la surface qu'il possède et en lui permettant d'employer les moyens de mettre en valeur sa propriété et d'en augmenter le revenu;

2° Pour la France, il y a lieu de modifier la loi de 1888, en ce qui concerne les majorités exigées pour la formation des associations syndicales, et notamment de considérer comme adhérents ceux des intéressés qui ne formulent par leur refus par écrit;

3° Il y a lieu d'introduire dans la loi des dispositions facilitant, même au regard d'incapables (mineurs, etc.), le transfert des droits immobiliers, hypothèques et privilèges grevant les parcelles échangées.

XXIX

Restauration des sols en montagne.

Le Congrès émet le vœu :

Que, dans chacune des nations représentées au Congrès, une législation pastorale soit étudiée, ou, si elle existe déjà, que par une application aussi étendue qu'il est possible, on cherche à en obtenir le résultat maximum; et, s'il y a lieu, qu'on étudie les moyens de la compléter et de la perfectionner.

Que, d'autre part, toutes mesures administratives et financières soient prises pour assurer la reconstitution, la mise en valeur et la fructueuse exploitation de toutes les terres appartenant à des collectivités : État, provinces, tribus, réunion de communes, communes, sections de communes, établissements publics ou syndicats.

Qu'enfin, en raison de l'importance de ces deux questions, il soit fait rapport dans le prochain Congrès international des dispositions législatives adoptées et des mesures prises par les différents États.

QUATRIÈME SECTION

Économie du bétail et production chevaline.

XXX

Syndicats d'élevage et marchés de reproducteurs.

1° La création de Syndicats d'élevage s'impose pour le développement progressif et judicieux du bétail de race pure (bétail bovin, ovin, porcin, etc.);

2° Le premier devoir de ces syndicats est la création et la surveillance rigoureuse du livre généalogique, sans lequel aucune sélection méthodique ne peut se poursuivre;

3° La création des marchés-concours doit être encouragée pour chaque race pure, les éleveurs ayant ainsi l'occasion précieuse de renouveler leurs reproducteurs, et d'un autre côté, celle d'écouler les produits;

4° La propagande par les conférences, l'image, le livre doit être recommandée.

XXXI

Tuberculose bovine.

1° La tuberculose des bovidés est l'une des maladies du bétail qui causent le plus de pertes à l'agriculture de tous les pays.

2° Partout la maladie est en progrès, partout elle constitue un danger menaçant pour la prospérité de l'agriculture, comme pour la richesse et la santé publiques.

3° La contagion étant la seule cause vraiment redoutable des progrès de la tuberculose, il y a lieu de poursuivre l'adoption de mesures législatives imposant :

a) La séparation complète des animaux malades et des animaux sains;

b) L'abatage à bref délai de ceux des animaux malades qui présentent des signes cliniques de la maladie et surtout des vaches atteintes de mammite tuberculeuse;

c) L'interdiction de vendre les autres animaux malades pour une destination autre que la boucherie;

d) La pasteurisation de tous les sous-produits des fabriques de beurre ou de fromage.

4° Les étables des nourrisseurs-laitiers doivent être soumises à l'inspection sanitaire au moins deux fois par an.

XXXII

Production chevaline.

1° L'action directe de l'État doit, dans l'intérêt de l'élevage, se manifester d'une façon ininterrompue par des encouragements de toutes sortes accordés à l'industrie chevaline;

2° L'État doit, dans la plus large proportion possible, venir en aide à l'industrie privée et encourager la création de sociétés pour la production chevaline;

3° La production simultanée de plusieurs types très dissemblables dans une même région est à éviter, et il y a tout intérêt à maintenir intacte, en l'améliorant par des sélections, la production séculaire de certaines contrées. L'introduction sur tous les points du territoire d'un type déterminé ne saurait ménager que des mécomptes, tous les milieux ne pouvant convenir à une même race.

XXXIII

La locomotion mécanique et la production chevaline.

Les effets probables de la locomotion mécanique devant être non pas de restreindre l'utilisation des chevaux de luxe (selle ou carrossiers) et de gros trait, mais seulement l'emploi des chevaux de moindre qualité et de peu de valeur, il est à souhaiter que les éleveurs s'attachent de plus en plus à sélectionner les reproducteurs et à ne produire que des chevaux d'un ordre relativement élevé et d'une utilisation définie.

CINQUIÈME SECTION

Génie rural. — Cultures industrielles et Industries agricoles.

—

XXXIV

Emplois industriels de l'alcool.

Le Congrès émet le vœu :

1° Que les emplois de l'alcool destiné à la fabrication des produits pharmaceutiques et chimiques soient dégrevés de tous droits de fisc ou d'octroi, ainsi que les autres matières premières nécessaires à la fabrication de ces produits s'il y a lieu, même lorsque ces matières premières sont grevées de droits pour la consommation directe;

2° Que pour les alcools dénaturés destinés aux usages de l'éclairage et de la force motrice, outre le dégrèvement des droits, il soit prescrit aux administrations fiscales, chargées d'assurer la dénaturation, de choisir, avant tout, des dénaturants appropriés à ces usages, peu coûteux, à pouvoir calorifique élevé, et ne renfermant aucune substance solide fixe ou possédant un point de volatilisation très supérieur à celui de l'alcool;

3° Que toute fraude pour revivification de l'alcool dénaturé soit punie sévèrement;

4° Que les constructeurs d'appareils de distillation ou de rectification soient tenus de déclarer au fisc toute fabrication, vente ou réparation d'appareils distillatoires;.

5° Qu'à l'avenir, et pour toutes les relations internationales, l'alcoométrie pondérale centésimale soit substituée aux divers systèmes d'alcoométrie volumétrique actuellement en usage.

XXXV

Emploi des mélasses pour les animaux.

Le Congrès émet le vœu :

1° Que des mesures analogues à celles usitées pour les sels employés en agriculture soient adoptées pour les mélasses, c'est-à-dire que la dénaturation soit autorisée dans les sucreries et dans les fermes, en présence de la Régie, par l'addition de l'un des dénaturants prévus par le Comité des arts et manufactures, et sans les mettre dans l'obligation d'en fabriquer des galettes ou des tourteaux secs;

2° Que les autres formalités exigées des cultivateurs pour l'usage des mélasses dénaturées soient supprimées;

3° Que la dénaturation soit autorisée dans des établissements spéciaux, sous le contrôle de la Régie, aussi bien que dans les sucreries;

4° Que les produits obtenus dans ces établissements circulent et soient employés librement.

XXXVI

Meuneries-boulangeries coopératives.

Le Congrès émet le vœu :

1° Que les Syndicats agricoles encouragent la création de meuneries-boulangeries en coopération;

2° Que dans ce but soient annexées aux Écoles d'agriculture des meuneries-boulangeries de démonstration, pour l'étude et l'application des procédés de mouture et de panification adaptés aux besoins de l'agriculture.

XXXVII

Utilisation agricole des eaux d'égout.

1° De tous les moyens employés par les villes pour se débarrasser de leurs eaux d'égout, le plus parfait et le plus recommandable, lorsque les circonstances locales s'y prêtent, est incontestablement l'épuration par le sol, avec utilisation partielle au profit de la culture;

2° Au double point de vue de l'hygiène et de l'agriculture, il y a intérêt à choisir, pour l'établissement des champs d'épuration, des terrains meubles, perméables en grande masse, profonds et faciles à drainer;

3° L'intérêt supérieur de l'agriculture commande d'aménager les champs d'épuration avec utilisation agricole, en vue de la production des récoltes les mieux appropriées aux conditions régionales;

4° Il est désirable que, dans l'organisation des champs d'utilisation agricole des eaux d'égout, on établisse une proportion convenable, suivant le régime des égouts, entre les cultures libres, où les irrigations sont subordonnées aux besoins des récoltes, et les cultures réglementées, relevant directement des administrations municipales, où les nécessités de l'épuration priment celles de la culture;

5° C'est à la culture libre qu'il appartient de chercher à utiliser le plus complètement possible les éléments fertilisants contenus dans les eaux d'égout, en diminuant les doses et en augmentant les surfaces d'irrigation.

SIXIÈME SECTION

Cultures méridionales et cultures coloniales.

XXXVIII

Culture du mûrier.

Le Congrès international d'Agriculture recommande de pratiquer et de développer la culture du mûrier sur les coteaux du littoral de la mer Méditerranée, de l'Adriatique et de la mer Noire, et notamment de l'Algérie et de la Tunisie, où cette culture industrielle peut donner les meilleurs résultats.

XXXIX

Agriculture coloniale et jardins d'essais.

Le Congrès, considérant que la prospérité des colonies dépend principalement du développement de l'agriculture, émet le vœu que ce développement soit assuré :

1° Par l'organisation de l'enseignement de l'agriculture coloniale;

2° Par la création de jardins d'essais dans les colonies.

XL

Commerce des plantes tropicales.

Au sujet des plantes tropicales de grande culture, surtout le café, le cacao, la canne à sucre, et pour éviter l'introduction de maladies graves dans les pays jusque-là indemnes, le Congrès émet le vœu :

1° Que l'importation des pieds vivants de ces différentes plantes ne soit autorisée que par permission spéciale et sous la responsabilité de chaque gouvernement;

2° Que les pieds introduits soient relégués dans des endroits spéciaux, parfaitement isolés, où ils seront mis en observation pendant une période d'une année au moins, pour les plantes vivaces surtout.

SEPTIÈME SECTION

Lutte contre les parasites. — Protection des animaux utiles.

XLI

Protection des oiseaux utiles.

Le Congrès recommande les mesures suivantes :

1° Protéger d'une manière efficace, dans les cinq à six mois comprenant l'époque de reproduction, tous les oiseaux qui ne sont pas généralement reconnus comme incontestablement nuisibles, aussi longtemps que l'on n'aura pas réussi à établir des listes d'oiseaux partout et toujours utiles.

Des exceptions pourront être prévues en faveur de la science et en cas de légitime défense.

2° Interdire complètement tous les procédés de capture en masse, que ce soient des procédés capables de prendre les oiseaux en grandes quantités à la fois (filets, etc.) ou des pièges ou engins (lacets, etc.) qui, disposés en grand nombre, peuvent atteindre au même résultat.

3° Interdire également le commerce et le transit, le colportage, la vente et l'achat des oiseaux protégés, de leurs œufs et de leurs petits, pendant les époques de protection prévues.

Le gibier migrateur, la caille, en particulier, qui diminue toujours davantage, devrait bénéficier des mêmes protections et interdictions.

4° Prier chaque État de faire faire, sur son territoire, des recherches à la fois ornithologiques et entomologiques, en vue de déterminer l'alimentation des espèces et, par là, leur degré d'utilité.

Rapport sur ces recherches devrait être fourni au Comité ornithologique international permanent dans l'espace de cinq années.

5° Favoriser, par tous les moyens possibles (haies, nichoirs, etc.), la multiplication des oiseaux utiles, insectivores principalement.

6° Répandre dans la jeunesse des données en même temps intéressantes et utiles sur la biologie des oiseaux en général.

XLII

Protection des oiseaux dans les colonies.

Les délégués de puissances coloniales, présents à ce Congrès, s'engagent mutuellement et envers les autres membres, à insister auprès de leurs gouvernements respectifs, afin que des mesures énergiques préservent les régions d'outre-mer de l'anéantissement de beaucoup d'espèces d'animaux utiles, rares ou intéressantes, en particulier d'oiseaux :

A. Par l'introduction d'une loi de chasse énergique, dans ces régions.

B. Par l'établissement de « réserves[1] » dans les régions où il est possible de le faire ou dans des îles non habitées où le territoire se prête à la « réserve », avec défense absolue d'y chasser.

C. D'insister auprès de leurs autorités tant que la susdite loi de chasse est encore en préparation :

1° Pour l'introduction de permis de chasse dans ces colonies ;

2° Pour qu'on y interdise l'exportation entière ou partielle des peaux d'animaux, surtout des oiseaux, sauf certaines espèces stipulées, ou dans l'intérêt de la science, et, au cas où cette interdiction ne serait pas encore possible, d'imposer fortement ces produits coloniaux.

XLIII

Comité international de pathologie végétale.

Première résolution.

Le Congrès approuve la création d'un Comité international de pathologie végétale, institué pour diriger d'un commun accord les études qui seraient poursuivies simultanément dans les divers pays sur les maladies les plus importantes des plantes cultivées.

Ce Comité se chargera d'organiser des recherches internationales sur les maladies des plantes cultivées. Il aura le droit d'augmenter le nombre de ses membres à mesure que les nations qui n'y auraient pas de représentants exprimeraient le désir de participer à ses travaux.

Les maladies les plus importantes des végétaux doivent être réparties soit d'après leur cause (champignons, insectes, etc.), soit d'après la nature des plantes attaquées (céréales, plantes potagères, plantes forestières, etc.), en un certain nombre de groupes à traiter particulièrement. Dans chaque pays, celui qui dirige les recherches aura à décider quelle forme de maladies, dans tel ou tel groupe, doit faire, pendant les trois ou cinq années suivantes, l'objet d'études spéciales.

Ceux qui s'occupent de la même ou des mêmes formes de maladies doivent se réunir de temps en temps (tous les trois ou cinq ans), tantôt dans un pays, tantôt dans un autre, pour se faire part de leurs observations, échanger leurs vues et assurer à leurs travaux les avantages d'un plan commun.

Deuxième résolution.

Le Congrès charge une Commission provisoire des mesures à prendre pour réaliser cette création et tracer le programme de ses travaux.

1. En anglais : *reservations*; en allemand : *Schuzgebiete.*

Il désigne pour faire partie de cette Commission les membres ci-après, présents au Congrès, qui ont bien voulu promettre leur concours, en désignant comme président de la Commission provisoire M. Prillieux, président de la septième Section, auquel devront être transmis les différents projets d'organisation et les adhésions nécessaires pour compléter le Comité international.

Ce sont : MM. Delacroix (France); — Eriksson (Suède); — Fischer de Waldheim (Russie); — Laurent (Belgique); — Sorauer (Allemagne); — Went (Pays-Bas).

En outre, il indique plusieurs autres personnes de nationalités diverses, non présentes au Congrès, dont l'entrée dans le Comité international serait à désirer :

MM. Frank (Allemagne); — Marshall (Angleterre); — Wiesner (Autriche); — Rostrup (Danemark); — Marlatt et Galloway (États-Unis); — Linhart (Hongrie); — Targioni-Tozzetti et Cuboni (Italie); — Ritzema Bos (Pays-Bas); — Jaczeswki (Russie); — Fischer, de Berne, Chodat (Suisse).

Le Congrès émet le vœu qu'un bulletin périodique international, d'un caractère avant tout pratique, fasse connaître tous les faits intéressants ou nouveaux se rapportant aux maladies des plantes et aux mesures à prendre pour les combattre.

XLIV

Rouille des céréales.

1° Dans les pays où la rouille des céréales a une importance pratique considérable, les gouvernements sont invités à affecter les ressources nécessaires pour faire des études et investigations spéciales sur cette maladie. Ces recherches devront être continuées au moins pendant cinq années.

2° Ces recherches auront pour but de faire apprécier par des essais faits dans diverses localités les variétés cultivées dans le pays. On devra examiner leur valeur générale comme plantes de culture et surtout leur résistance relative aux formes de rouille les plus redoutables dans ces pays. On exclura des cultures les variétés qui se seront montrées dans ces essais très sensibles à la rouille.

3° A mesure qu'on aura la connaissance des qualités et de la valeur des diverses variétés et formes de céréales, on devra soumettre à une étude aussi large que possible tout ce qui aura été expérimenté dans d'autres pays touchant la conservation des champignons de la rouille pendant l'hiver, son apparition par contamination extérieure, etc.

Il y aura lieu de rechercher ensuite s'il serait possible, par le croisement de certains blés, d'obtenir des races qui unissent une grande résistance à la rouille à d'autres qualités éminentes.

4° Enfin, on fournira à ceux qui sont chargés de la direction de ces recherches, l'occasion de se rencontrer, au moins après une période de cinq ans, pour échanger leurs vues et assurer à la continuation de leurs travaux le bénéfice d'un plan commun.

XLV

Prédisposition des plantes aux maladies parasitaires.

Les méthodes usitées jusqu'à ce jour, pour combattre les maladies parasitaires dans le lieu où elles se développent, doivent être complétées par un traitement préventif, spécial pour chacune des espèces de plantes cultivées.

Il serait utile d'encourager les recherches sur le mécanisme de la défense des plantes contre ces maladies. Dans cette voie, les influences propres au sol, aux amen-

dements et aux engrais, méritent tout spécialement d'attirer l'attention des observateurs.

Cette « hygiène » des plantes est indispensable, car des expériences de plus en plus nombreuses prouvent que la propagation des maladies parasitaires ne dépend pas seulement de l'abondance plus ou moins grande d'un parasite, mais surtout de la constitution, de l'état de santé et de la prédisposition de la plante à la maladie. En conséquence, on doit s'efforcer avant tout de modifier cette constitution ou cet état de santé qui rend la plante moins résistante à la maladie.

XLVI

Destruction des insectes.

Le Congrès émet le vœu :

Que les recherches des savants s'occupant de parasitologie végétale soient encouragées par des concours spéciaux et internationaux.

Dans ces concours, des prix seraient décernés pour chaque parasite :

1° A la meilleure étude au point de vue de sa biologie ;

2° A la meilleure étude au point de vue de sa destruction par des moyens pratiques.

COMMISSION INTERNATIONALE D'AGRICULTURE

Composition au 7 juillet 1900.

PRÉSIDENTS D'HONNEUR

MM. Méline (Jules), président du Congrès à Paris en 1889, à la Haye en 1891, à Lausanne en 1898 et à Paris en 1900.

Bauduin (D.), président du Comité exécutif du Congrès de la Haye en 1891.

Bruyn (de), ancien Ministre de l'Agriculture de Belgique, président d'honneur du Congrès de Bruxelles en 1895.

Cartuyvels van der Linden, président du Comité exécutif et du Congrès de Bruxelles en 1895.

Daranyi (Ignace de), Ministre de l'Agriculture de Hongrie, président du Congrès de Budapest en 1896.

Viquerat, chef du Département de l'agriculture et du commerce du canton de Vaud (Suisse), président du Congrès de Lausanne en 1898.

MEMBRES D'HONNEUR DU CONGRÈS

1891. *La Société hollandaise d'agriculture.*

1896. *La Société nationale d'agriculture de Hongrie.*

MEMBRES DE LA COMMISSION

France.

MM. Méline (Jules), député, ancien président du Conseil des ministres, ancien Ministre de l'agriculture, président du Congrès à Paris en 1889, à la Haye en 1891, à Lausanne en 1898 et à Paris en 1900.

Gomot, sénateur, ancien Ministre de l'agriculture.

Ribot, député, ancien président du Conseil des Ministres.

Passy (Louis), député, membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture.

Tisserand, directeur honoraire de l'agriculture, membre de la Société nationale d'agriculture.

Bénard (Jules), membre de la Société nationale d'agriculture.

Fougeirol, sénateur.

Vogüé (le marquis de), membre de l'Institut et de la Société nationale d'agriculture, président de la Société des agriculteurs de France.

Sagnier (Henry), membre de la Société nationale d'agriculture, directeur du *Journal de l'Agriculture*.

Tardit, maître des requêtes au Conseil d'État, secrétaire des Congrès de 1889, de 1891, de 1895 et de 1900.

Daubrée, conseiller d'État, directeur des Eaux et forêts au Ministère de l'agriculture.

Paisant (Alfred), président du tribunal civil de Versailles, secrétaire général du Congrès de la vente des blés.

Vassillière (Léon), directeur de l'Agriculture au Ministère de l'agriculture.

Allemagne.

MM. d'Arnim-Criewen, conseiller de noblesse, président du Comité directeur de la Société allemande d'agriculture;

Dunkelberg (le docteur), à Wiesbaden.

Riepenhausen-Crangen (Charles de), membre du Landtag, à Berlin.

Roesicke-Goersdorf (le docteur Gustave), député au Reichstag, président de la Ligue des agriculteurs;

Schonaih-Carolath (S. A. le prince Georges de), membre du bureau de la Société allemande d'agriculture, président de la Chambre d'agriculture de Silésie;

Sorauer (le docteur, professeur Paul), à Berlin.

Werner (le docteur, professeur A.), professeur à l'Académie agricole de Berlin.

Autriche.

MM. Auesperg (le prince Charles), président de la Société impériale et royale d'agriculture de Vienne.

Hohenbruck (le baron Arthur de), conseiller honoraire au Ministère de l'agriculture d'Autriche.

Kolowrat (le comte Léopold), propriétaire à Klattau (Bohême).

Lobkowitz (le prince Ferdinand), président du Conseil d'agriculture de la Bohême, membre de la Chambre des Seigneurs.

Belgique.

MM. Cartuyvels van der Linden, inspecteur général de l'agriculture au Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, à Bruxelles.

Van der Straten-Ponthoz (le comte), président honoraire de la Société centrale d'agriculture de Belgique, à Bruxelles.

Hont (Fréd. d'), directeur du laboratoire communal de Courtrai, secrétaire du Conseil supérieur d'agriculture de Belgique, à Courtrai.

Braekers (Ferd.), juge, membre du Conseil supérieur d'agriculture de Belgique.

Canada.

M. Perrault, président d'honneur de la Chambre de commerce de Montréal.

Danemark.

MM. Ræder (le chevalier), délégué de l'Union des comices du Danemark.
Westermann, professeur à l'Institut royal agricole et vétérinaire de Copenhague.

Espagne.

MM. Maisonnave (Juan), membre du Conseil supérieur de l'agriculture.
Cardenas (José de), député, président de l'Association des agriculteurs d'Espagne.

États-Unis de l'Amérique du Nord.

MM. Alvord (le major), chef de la division de la laiterie au Département de l'agriculture.
Salmon (le docteur), chef du bureau de l'Industrie animale au Département de l'agriculture, à Washington.

Grande-Bretagne.

MM. Clarke (Sir Ernest), secrétaire du Conseil de la Société royale d'agriculture d'Angleterre.
Godfrey (Ernest), secrétaire de la Chambre centrale d'agriculture et de l'Union des Chambres d'agriculture.
Granville-Smith (R. W.), secrétaire honoraire de la Ligue bimétallique anglaise.
Parker (l'honorable Cecil T.), président du Comité pour l'industrie laitière du Conseil de la Société royale d'agriculture d'Angleterre.
Yerburg (R. A.), membre du Parlement, président de la *National Agricultural Union.*

Grèce.

M. Gennadius, ancien chef du Bureau de l'agriculture, à Célosie (Chypre).

Hongrie.

MM. Bedö (Albert de), ancien secrétaire d'État au Ministère royal hongrois de l'agriculture.
Dessewffy (le comte Aurèle), président de la Société nationale d'agriculture de Hongrie.
Rodiczky (le docteur Eugène de), écuyer-sénéchal de Sa Majesté I. et R. Ap., au Ministère royal hongrois de l'agriculture.
Karolyi (le comte Alexandre), député au Parlement, vice-président de la Société nationale d'agriculture de Hongrie.
Mailath (le comte Joseph de), chambellan de Sa Majesté I. et R. Ap., membre de la Chambre des Magnats.
Zselenski (le comte Robert), chambellan de Sa Majesté I. et R. Ap., membre de la Chambre des Magnats, vice-président de la Société nationale d'agriculture de Hongrie.

Italie.

MM. Cappelli (marquis Raffaeli), député, ancien ministre des Affaires étrangères, président de la Société des Agriculteurs italiens.
Cesare (commandeur Raffaeli de), député.
Miraglia (commandeur N.), directeur honoraire de l'agriculture au Ministère de l'agriculture d'Italie, à Rome.
Ohlsen (le docteur Carlo), conseiller ministériel de la Commission zootechnique du royaume d'Italie, à Rome.
Ottavi (Edoardo), député.
Pavoncelli (commandeur Giuseppe), député, ancien ministre des Travaux publics.
Pini (Ranieri), directeur de la *Toscana vinicola ed olearia.*

Luxembourg.

M. Fischer, président de la Commission grand-ducale d'agriculture.

Pays-Bas.

MM. Bauduin (D.), président d'honneur de la Société hollandaise d'agriculture et du Comité exécutif du Congrès de 1891.

Sickesz (le docteur en droit C. J.), président de la Commission agricole de l'État, directeur général de l'agriculture au Ministère de l'intérieur.

Cost van der Linden (le docteur en droit P. W. A.), vice-président rapporteur de la Commission agricole de l'État.

Lohnis (E. B.), inspecteur de l'Enseignement agricole.

Portugal.

MM. Castro (D. Luiz de), ancien député aux Cortès, directeur de l'Association royale centrale d'agriculture portugaise.

Cincinnato da Costa (B. C.), ancien député aux Cortès, directeur de l'Association royale centrale d'agriculture portugaise.

Roumanie.

MM. Aureliano, président de la Chambre des députés, membre de l'Académie de Roumanie.

Bouesco, professeur honoraire à l'École centrale d'agriculture et de sylviculture de Bukarest.

Poenaro (Jean), inspecteur général du commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

Russie.

MM. Yermoloff (Alexis), Ministre de l'agriculture et des domaines, à Saint-Pétersbourg.

Fischer de Waldheim (Alexandre), conseiller privé, directeur du Jardin impérial de botanique de Saint-Pétersbourg.

Thoms (Goorge), professeur et directeur de la Station agronomique, au Polytechnikum de Riga.

Bilderling (général Pierre de), propriétaire-agriculteur. créateur de la Station agronomique de Zapolié, gouvernement de Saint-Pétersbourg.

Stébout (le professeur), président du Comité scientifique au Ministère de l'agriculture et des domaines.

Suède et Norvège.

MM. Loven (Christian), secrétaire de l'Académie royale d'agriculture.

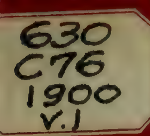
Bonde (le baron), grand-maître des cérémonies de S. M. le roi de Suède et de Norvège.

Suisse.

MM. Bieler, directeur de l'Institut agricole de Lausanne.

Haccius (Charles), ancien directeur de l'Institut vaccinal suisse, à Lancy (Genève).

44378. — Imprimerie Lahure, 9, rue de Fleurus, à Paris.



VIe CONGRÈS INTERNATIONAL
D'AGRICULTURE

PARIS

1er au 8 Juillet 1900

TOME PREMIER

ORGANISATION — RÈGLEMENT ET PROGRAMME

RAPPORTS ET TRAVAUX PRÉLIMINAIRES

PARIS
MASSON ET CIE, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

1900

41 822. — Imprimerie Lahure, 9, rue de Fleurus à Paris


UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 112083156